

Ministère de l'Éducation Nationale

République du MALI

Un Peuple- Un But- Une Foi



UNIVERSITE DES SCIENCES DES TECHNIQUES ET DES  
TECHNOLOGIES DE BAMAKO

**FACULTE DE PHARMACIE**

**FAPH**

Année Universitaire 2017 – 2018

N° ..... /P

**THESE**

**ETUDE DES FACTEURS D'ENDEMISATION**  
**DESSCHISTOSOMOSES DANS LA COMMUNE**  
**URBAINE DE SEGOU**

Présentée et soutenue publiquement le .../...../201...  
Devant le jury de la Faculté de Pharmacie

Par :

**M<sub>r</sub>.SIDY DIAWARA**

Pour l'obtention du Grade de Docteur en Pharmacie

**(DIPLOME D'ETAT)**

**Jury**

**Président:**ProfesseurMouctar DIALLO

**Membre :** Professeur AgrégéeSafiatou NIARE DOUMBO

**Membre** : Docteur Mahamadou TRAORE

**Directeur :** Professeur Abdoulaye DABO

## **DEDICACES**

Au nom d'Allah, l'infiniment Miséricordieux, le très Miséricordieux.

Louange à ALLAH seigneur de l'univers, l'Omnipotent, l'Omniscient, l'Omniprésent pour m'avoir guidé et soutenu dans la réalisation de ce travail. Que le salut et la paix soient sur notre Maître, notre prophète et bien-aimé, le Messager d'Allah Mouhamed (PSL), sur sa famille et ses compagnons.

Je dédie ce travail :

### **A mon grand-père, feu MOUSSA MARO DIAWARA**

Ce travail est sans doute le fruit de tous les sacrifices que tu as consentis de ton vivant. Tu as été l'artisan de ce chemin parcouru.

Ton rigueur dans notre éducation et ta passion pour les études ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui.

Ta combativité, ta générosité, ton humanisme resteront pour moi un repère sûr.

Puisse ce travail m'offrir l'occasion de me rendre digne de tes conseils et d'honorer ta mémoire.

**Merci Grand Père ! Qu'ALLAH le TOUT PUISSANT, le Clément et Miséricordieux, t'accorde son jardin béni (le Paradis). Amen**

**A mon Père, FODIE DIAWARA**

J'ai tant aimé te ressembler pour ta sagesse et ta bonté. Tu as bien voulu me conduire sur le chemin de l'école et faire de moi ce que je suis aujourd'hui.

Aujourd'hui plus que jamais, j'apprécie la valeur de tes efforts, la justesse de ton éducation et la précocité de tes conseils. Homme de vertu, tu resteras pour moi un exemple à suivre.

Grace à toi, j'ai appris le sens de l'honneur, la dignité, la tolérance, la probité, le respect de soi et des autres, la rigueur et la loyauté.

Je resterai toujours un enfant digne de toi et je me souviendrai toujours de tes sages conseils. Je te suis reconnaissant pour toute la confiance que tu as placée à ma modeste personne depuis le début de mon cycle. Les mots me manquent.

**Merci Papa ! Qu'ALLAH le TOUT PUISSANT, le Clément et  
Miséricordieux, te garde longtemps auprès de nous. Amen !**

**A ma Mère, BOYE KEITAOU**

A la plus douce et la plus merveilleuse de toutes les mamans.

A une personne qui m'a tout donné sans compter.

Aucun hommage ne serait transmis à sa juste valeur d'amour.

Le dévouement et le respect que je porte pour toi, sans toi je ne suis rien

Mais grâce à toi je deviens pharmacien.

J'implore Dieu qu'il te procure la santé et qu'il m'aide à te récompenser.

Tes prières ont été pour moi un grand soutien tout au long de mes études.

J'espère que tu trouveras dans ce modeste travail un témoignage de ma gratitude, ma profonde affection et mon profond respect.

Puisse Dieu tout puissant te protéger du mal, te procurer longue vie, santé et bonheur afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je te dois.

Je t'aime maman.....

**A ma tante feu Tibile DIAWARA**

Dieu t'a arraché trop tôt notre affection. Ton dévouement pour le travail faisait de toi une référence. Tu nous as gâtés plus que ne le faire une maman. Nous prions Allah le Tout Puissant de t'accorder son paradis éternel.

Que ton âme repose en paix. Amen !

**A mon Grand frère, Moussa Fodie DIAWARA**

Comme tu le sais, j'ai traversé des moments si difficiles que plus d'une fois j'ai pensé que je ne verrais jamais le bout du tunnel. A chacun de ces moments, tu étais là pour me reconforter et m'aider à avancer. Je ne te remercierais assez jamais pour tout ce que tu avais fait pour moi.

Dans les pires moments de ma vie, j'ai toujours pu compter sur toi, alors du fond du cœur merci. Qu'ALLAH le tout puissant renforce notre fraternité.

## **REMERCIEMENTS**

### **A MES SŒURS ET FRÈRES**

Vous m'avez tous et à tous les niveaux apporté votre contribution dans le cadre de la solidarité familiale. Avec chacun de vous, j'ai pu découvrir la convivialité et la symbiose qui doivent régner dans une famille. Puisse Dieu nous prêter encore longue vie et nous aider à rester unis pour la bonne marche de la famille.

### **A MES TANTES ET TONTONS**

Je vous remercie tous de m'avoir soutenu et donné le courage de parcourir ce long Chemin.

Votre soutien a été sans faille. Je ne saurai jamais vous oublier. Ce travail est le fruit de vos efforts conjugués.

### **A mon tonton Aboulaye Moussa DIAWARA**

Pour tous les instants d'attention, de sacrifice, de dévouement, de conseils dont j'ai été toujours bénéficiaire. Vous avez cultivé en moi le sens du devoir, de l'amour du travail, de la justice, du pardon et de l'humanisme.

Cher tonton, j'espère que ce modeste travail vous procurera le sentiment du devoir accompli.

Que Dieu vous accorde longue vie. Amen !!

### **A mon grand-père Tougaye DIAWARA et sa famille**

Vous m'avez accueillie à bras ouverts tel que je suis. Retrouvez en ces lignes ma profonde gratitude.

Que Dieu vous accorde longue vie. Amen !!

**A mon maître Pr Abdoulaye DABO**

Cher maître, votre sympathie, votre modestie, votre ouverture, votre disponibilité, votre souci du travail bien fait, votre assiduité et votre cordialité font de vous une personne qu'on ne peut s'empêcher d'admirer.

Veillez retrouver ici cher maître toute ma reconnaissance. Qu'Allah le tout puissant vous protège et qu'Il vous donne un pouvoir bénéficiant son secours.

*Amen*

**A mon ami Privat AGNIWO**

Votre abord facile, votre esprit critique, votre simplicité votre humanisme, votre pragmatisme, et votre sourire constant font de vous un homme exemplaire. J'ai été très ravi de travailler avec vous. Trouvez ici mon cher ami l'expression de ma profonde gratitude et de toute l'affection que je vous porte. Que Dieu vous accompagne dans vos tâches de tous les jours. *Amen*

**A mon tonton Dr Ousmane DIAWARA**

Votre aide, générosité, soutien ont été pour moi une source de courage et de confiance. Qu'Allah le tout puissant vous protège et qu'Il vous donne longue vie.

**A ma grande sœur Dr Lecky DIAWARA**

Les mots ne suffiront pas pour vous exprimer toute ma gratitude pour votre gentillesse dans des moments si difficiles de ma vie.

**A mes amis de la cité ALWATTA,**

Vous êtes des amis formidables. Nous avons partagé des moments pénibles et des moments de joie et jamais vous ne m'avez déçu. C'est l'occasion pour moi de vous dire merci. Que le tout puissant raffermisse nos liens. (Amen)

**A mes amis et frères : Aly KEITAGOU, Demba YATERA,**

Vous qui m'avez accepté comme je suis, vous qui m'avez appris la tolérance, la générosité et le partage. Permettez-moi de vous dire merci. Que Dieu vous accorde longue vie. Amen !

**A mon amie Naye DJOMBERA**

Comment as-tu réussi à changer ma vie ? Les mots me manquent. Mais une chose est sûre, c'est que je te serais redevable d'avoir été là pendant mes heures sombres. Merci de tout mon cœur.

**A mes ami(es) Mohamed TELLY et Zeinabou TOURE**

C'est dans l'épreuve que l'on reconnaît les vrais amis. Une amitié véritable est celle qui jamais ne vous trahit. Je sais que je peux compter sur vous mes amis, grand et fidèle. Merci d'être ceux que vous êtes, ma reconnaissance est éternelle. Votre soutien et votre écoute sans jugement m'ont été d'un grand confort, je vous en remercie infiniment

**A l'ensemble du corps professoral de la FMOS et FAPH**

Chers Maîtres, la dévotion, l'humilité et la disponibilité dont vous faites preuve ont permis de faire sortir au fil des années des générations de médecins et pharmaciens qui font la fierté de nombreux pays et hôpitaux de par le monde.

Grâce à la qualité de l'enseignement prodigué, cette faculté connaît une progression croissante et vivement qu'elle ne cesse de croître pour la fierté du

Mali et de toute l'Afrique.

**A mes amis promotionnaires : Almamy BARADJI, Fousseiny BERTHE, Mme TRAORE Assetou COULIBALY, Mme Tchadouwa Amoudyat Ourognagba, Mme Konaté Aissata CAMARA dite GUEDA,**

Votre aide, générosité, soutien ont été pour moi une source de courage et de confiance. Qu'il me soit permis aujourd'hui de vous assurer mon profond amour et ma grande reconnaissance.

J'implore Dieu qu'il vous apporte bonheur, et vous aide à réaliser tous vos vœux.

**A tous les étudiants de la section pharmacie promotion Feu Pr Albert Y DEMBELE.**

Je n'oublierai jamais les bons moments passés ensemble.

**A tous les membres de l'Association des Etudiants Soninké Sympathisant du Mali et ceux de l'Association des Etudiants Ressortissant de Kayes,** merci de votre engagement et de votre amour pour la Nation.

**Au docteur Sékou Sadibou KANTA promoteur de la pharmacie Multi pharma**

Pour votre constante disponibilité, votre soutien et vos précieux conseils. Pour m'avoir toujours fait profiter de votre expérience, je ne saurais par de simples mots vous remercier pour tous les services rendus.

Soyez assuré de ma profonde reconnaissance.

**Au personnel de la pharmacie multi pharma**

**Au personnel du laboratoire du centre de santé de référence FAMORY DOUMBIA de Ségou**

**A la famille DOUCOURE de Ségou**



**Au Dr Salim DANTE**

**A tous les enfants qui ont participé à l'enquête**

**A tous mes amis**

Ceux et celles avec lesquels j'ai grandi ainsi que ceux rencontrés lors de mon cursus scolaire. Pour tous les sacrifices que vous avez consentis en m'acceptant avec mes défauts, je voudrais vous-en remercier infiniment.

**A tous ceux dont les noms ne figurent pas ici et qui ont contribué de près ou de loin à l'amélioration de ce travail.**

**A tous ceux qui m'ont appris le sens du savoir et le respect du devoir.**

## **HOMMAGES AUX MEMBRES DES JURY**

A notre Maître et Président du jury

**Professeur Mouctar DIALLO**

- ✪ Professeur titulaire en biologie, parasitologie
- ✪ Enseignant à la faculté de pharmacie
- ✪ Chef de DER Science Fondamental à la Faculté de Pharmacie
- ✪ Président des Associations des Biologistes et Techniciens de Laboratoire de Bamako

Cher maître,

C'est un grand honneur et un réel plaisir que vous nous faites en acceptant de présider ce jury, malgré vos multiples occupations.

Vos immenses qualités humaines, pédagogiques et votre grande culture scientifique font de vous une des références les plus rares.

Permettez-nous cher maître, de vous adresser nos sincères remerciements.

A notre Maître et juge

**Professeur Agrégé Safiatou NIARE DOUMBO**

- ✪ MD PhD en parasitologie mycologie ;
- ✪ Maître de Conférences agrégée en Parasitologie/Mycologie ;
- ✪ Secrétaire générale de l'Association des Femmes Scientifiques du Mali (AFSM) ;
- ✪ Coordinatrice biologique du laboratoire d'immunogénétique du MRTC/DEAP.

Chère maitre,

Vous avez spontanément accepté de faire partie de notre jury malgré vous multiples occupations. Nous apprécions vos qualités professionnelles et humaines qui font de vous une enseignante admirée de tous. Veuillez trouver ici, Professeur, l'expression de notre profond respect

A notre Maître et juge

**Docteur Mahamadou TRAORE**

- ✪ Coordinateur du Programme National de Lutte contre les Schistosomiasés et les Géo helminthiasés
- ✪ Doctorat d'Etat en Médecine, Université Martin Luther, Halle (République Démocratique Allemande)
- ✪ Master en santé publique (Ouidah, Benin)

Cher Maître,

Nous sommes très reconnaissants pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce modeste travail,

Votre dévouement et votre engagement dans la lutte contre les maladies tropicales négligées et en particulier la schistosomose et les géohelminthiasés sont très appréciés des populations et des autorités de notre pays.

Nous vous prions cher Maître, d'accepter nos sincères remerciements.

A notre Maître et Directeur de thèse

**Professeur Abdoulaye DABO**

- ✪ Professeur Titulaire de Parasitologie et de Biologie animale à la FAPH ;
- ✪ Doctorat d'Etat ès Sciences en Parasitologie, Université d'Abobo-Adjamé (RCI) ;
- ✪ Directeur général du Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST) ;
- ✪ Secrétaire Général de la Société Africaine de Parasitologie (SOAP).
- ✪ Secrétaire Général de la Société de Parasitologie et de Mycologie du Mali (SOPAMYM).

Cher maître,

Aucune expression ne saurait témoigner de notre gratitude et de notre profonde estime que nous portons à votre personne. Votre aide à la réalisation de ce travail était d'un grand apport. Vos qualités d'homme intègre et assidu, vos connaissances académiques inépuisables et votre humanisme, font de vous, un Maître admiré de tous.

Veillez accepter, Professeur, l'expression de nos remerciements les plus distingués.

## **SIGLES ET ABREVIATIONS**

AVCI	: Années de vie Corrigées du Facteur Invalidité
AFSM	: Association des Femmes Scientifique du Mali
B.M.R	: Biopsie de la Muqueuse Rectale
CAP	: Comportement Attitude Pratique
RCI	: République de la Cote d'Ivoire
CNRST	: Centre National de la Recherche Scientifique et Technologie
CSCOM	: Centre de Santé Communautaire
CeSRef	: Centre de Santé de Reference
DEAP	: Département d'Epidémiologie des Affections Parasitaires
DER	: Département d'Etude et de Recherche
EAS	: Echantillonnage Aléatoire Simple
ELISA	: Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
FMOS	: Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie
FAPH	: Faculté de Pharmacie
IC	: Intervalle de Confiance
IFI	: Immunofluorescence Indirect
M.R.T.C	: Malaria Research and Training Center
MTN	: Maladie Tropicale Négligée
Nbre	: Nombre
O.M.S	: Organisation Mondiale de la Santé
P.C.R	: Polymerase Chain Reaction
PNLSH	: Programme National de Lutte contre les Schistosomose et les Géohelminthiases
Pr	: Professeur
RGPH	: Recensement General de Population et de l'Habitat
RN6	: Route Nationale N°6
SOAP	: Société Africaine de Parasitologie
SOPAMYM	: Société de Parasitologie et de Mycologie du Mali
SPI	: Sporocyste primaire
SPII	: Sporocyste secondaire
TIN	: Taux d'Infestation Naturelle
VIH	: Virus de l'Immunodéficience Humaine

## TABLES DES ILLUSTRATIONS

### Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Une paire de schistosomes, avec la femelle logée dans le canal gynécophore du mâle .....	10
<b>Figure 2</b> : œufs de <i>Schistosoma haematobium</i> (A), <i>S. mansoni</i> (B) et <i>S. japonicum</i> (C). .....	11
<b>Figure 3</b> : Le miracidium.....	12
<b>Figure 4</b> : la furcocercaire.....	13
<b>Figure 5</b> : Spécimen de <i>Biomphalaria pfeifferi</i> , hôte intermédiaire de <i>Schistosoma mansoni</i> au Mali.....	13
<b>Figure 6</b> : Spécimens de <i>Bulinus globosus</i> (A), <i>B. umbilicatus</i> (B), <i>B. truncatus</i> ; (C), <i>B. forskalii</i> (D) et <i>B. senegalensis</i> (E) (VERA et al., 1990) [15], légèrement modifiée. ....	15
<b>Figure 7</b> : Cycle de développement des schistosomes .....	18
<b>Figure 8</b> : Localisation des écoles enquêtées dans la commune urbaine de Ségou.....	25
<b>Figure 9</b> : Schéma de la sélection des élèves par strate et par école dans la commune de Ségou.....	31
<b>Figure 10</b> : Distribution de l'intensité de <i>S. haematobium</i> en milieu scolaire de la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017. ....	39
<b>Figure 11</b> : Endémicité de <i>Schistosoma haematobium</i> dans les communautés scolaires de la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017. ....	42
<b>Figure 12</b> : Répartition des élèves selon les raisons de la fréquentation des points d'eau de surface (fleuve ou mare), dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017. ....	45
<b>Figure 13</b> : Répartition des enfants selon leur connaissance des moyens de prévention contre la schistosomose, dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017. ....	46
<b>Figure 14</b> : Répartition des enfants selon la connaissance des causes de la schistosomose intestinale. ....	47
<b>Figure 15</b> : Répartition des enquêtés selon les moyens de prévention contre les vers intestinaux. ....	48

## Liste des tableaux

<b>Tableau I</b> : Répartition des élèves en fonction des écoles sélectionnées dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017. ....	35
<b>Tableau II</b> : Description de la population d'étude selon le sexe et le groupe d'âge, dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017. ....	36
<b>Tableau III</b> : Répartition de la prévalence de <i>Schistosoma haematobium</i> en fonction du sexe, dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017. ....	36
<b>Tableau IV</b> : Répartition de la prévalence de <i>Schistosoma haematobium</i> en fonction du groupe d'âge, dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017. ....	37
<b>Tableau V</b> : Prévalence de <i>S. haematobium</i> en fonction des écoles, dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017. ....	38
<b>Tableau VI</b> : Répartition des forts excréteurs (Nbre d'œufs $\geq$ 50 œufs/10 ml) de <i>S. haematobium</i> en fonction des écoles dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017. .	40
<b>Tableau VII</b> : Facteurs de risque associés à l'infestation due à <i>Schistosoma haematobium</i> en milieu scolaire de la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017. ....	41
<b>Tableau VIII</b> : Répartition des signes cliniques fonctionnels de la schistosomose uro-génitale évoqués en milieu scolaire de la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017. ....	43
<b>Tableau IX</b> : Répartition des élèves en fonction de la connaissance des causes de la transmission de la schistosomose uro-génitale en milieu scolaire de la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017. ....	44
<b>Tableau X</b> : Répartition des espèces de <i>Bulinus truncatus</i> capturés par site dans la commune urbaine Ségou, décembre 2017, Avril et Août 2018. ....	49



## **TABLE DES MATIERES**

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
Contexte de justification.....	<b>3</b>
Question de recherche .....	<b>4</b>
Hypothèse de recherche .....	<b>4</b>
<b>I. OBJECTIFS</b> .....	<b>5</b>
1. Objectif général.....	<b>5</b>
2. Objectifs spécifiques .....	<b>5</b>
<b>II. GENERALITES</b> .....	<b>6</b>
1. Historique.....	<b>6</b>
2. Epidémiologie des agents pathogènes .....	<b>6</b>
3. Cycle biologique .....	<b>16</b>
4. Physiologie.....	<b>19</b>
5. Clinique.....	<b>19</b>
6. Diagnostic biologique .....	<b>20</b>
7. Traitement .....	<b>21</b>
8. Prophylaxie .....	<b>22</b>
9. Morbidité.....	<b>23</b>
<b>III. METHODOLOGIE</b> .....	<b>25</b>
1. Lieu d'étude .....	<b>25</b>
2. Type d'étude .....	<b>29</b>
3. Période d'étude .....	<b>29</b>
4. Population d'étude .....	<b>30</b>
5. Taille de l'échantillon et échantillonnage .....	<b>30</b>
5.1 Techniques parasitologiques.....	<b>31</b>
5.2 Techniques malacologiques.....	<b>32</b>
5.3 Etude de contact homme/eau .....	<b>33</b>
5.4 Saisie et analyse statistique des données .....	<b>33</b>
5.5 Considérations éthiques .....	<b>34</b>
<b>IV. RESULTATS</b> .....	<b>35</b>
1. Description des variables sociodémographiques .....	<b>35</b>
2. Résultats parasitologiques.....	<b>36</b>

2.1	Prévalence de <i>Schistosoma haematobium</i> .....	36
2.2	Intensité de <i>Schistosoma haematobium</i> .....	39
3.	Facteurs de risque associés à l'infestation .....	<b>41</b>
4.	Variation de l'endémicité de la schistosomose dans les écoles de la commune de Ségou	<b>42</b>
5.	Les géohelminthiases .....	<b>43</b>
6.	Etude du Comportement, de l'Attitude et de la Pratique des élèves sur la schistosomose	<b>43</b>
6.1	Raisons de la fréquentation du fleuve par les élèves .....	<b>45</b>
6.2	Moyens de prévention contre la schistosomose.....	<b>46</b>
6.3	Moyens de prévention contre la forme intestinale de la schistosomose .....	<b>48</b>
7.	Enquêtes malacologiques .....	48
<b>V.</b>	<b>DISCUSSION</b> .....	<b>50</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>54</b>
	Conclusion.....	<b>54</b>
	Recommandations .....	<b>55</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCES</b> .....	<b>56</b>
<b>ANNEXES</b> .....		<b>A</b>
	Technique de filtration des urines .....	<b>a</b>
	Fiche signalétique.....	<b>d</b>
	Serment de galien .....	<b>e</b>



## **INTRODUCTION**

La bilharziose ou schistosomose est une parasitose eau-dépendante. La contamination de l'homme se produit à la suite des contacts avec l'eau douce contaminée par des excréta humains qui contiennent des œufs du parasite. La maladie est due à un ver plat (trématode), hématophage du genre *Schistosoma*. Il existe deux formes principales de schistosomose humaine, causées par six espèces : *S. haematobium* (agent de la schistosomose urogénitale), *S. guineensis*, *S. intercalatum*, *S. japonicum*, *S. mansoni* et *S. mekongi* (agent de la schistosomose intestinale). Les schistosomes sont transmis par la pénétration transcutanée active des furcocercaires provenant de la multiplication asexuée des miracidia à l'intérieur des mollusques hôtes intermédiaires d'eau douce ; au terme de leur développement chez l'hôte définitif, les schistosomules se transforment en schistosomes adultes au niveau de la veine porte hépatique où ils s'accouplent avant de migrer (les femelles notamment) dans leur territoire d'élection pour pondre.

Dans le monde, 600 millions de personnes courent le risque de contracter la schistosomose et plus de 200 millions en sont infestées, dont 80% en Afrique subsaharienne [1,2]. Selon les enquêtes épidémiologiques réalisées au Mali par le Programme National de Lutte contre les Schistosomoses et les Géohelminthiases (PNLSH), toutes les régions du pays seraient touchées par cette affection [3,], avec environ 2,5 millions de personnes infestées. Deux espèces y sévissent : *S. haematobium* et *S. mansoni*. Si la maladie est classiquement décrite comme une affection du milieu rural inféodée aux zones où les conditions d'hygiène sont défectueuses, l'exode rural massif et l'installation anarchique des populations migrantes autour des points d'eau situés en milieux urbains et périurbains des zones tropicales et subtropicales

d'Afrique et d'Amérique, contribuent à créer de nouveaux foyers de transmission bilharzienne.

C'est ainsi qu'en Afrique subsaharienne, les études antérieures révèlent une extension des foyers bilharziens vers les centres urbains [4,5].

Outre les facteurs d'endémisation créés par les mouvements des populations vers les zones urbaines et la mauvaise gestion des ressources en eau qui en découle, d'autres facteurs à risque relèveraient de l'utilisation des sources naturelles d'eau comme le fleuve Niger. Prenant sa source en Guinée, le fleuve Niger constitue un véritable cordon reliant quatre pays d'Afrique de l'Ouest (la Guinée, le Mali, le Niger et le Nigéria) et même le Burkina Faso où 85% de la région du Liptako Gourma appartiennent au bassin versant du fleuve Niger [6]. Le partage des eaux en commun de ce fleuve par les populations des pays riverains suppose que celles-ci sont exposées aux mêmes maladies hydriques comme la schistosomose. Mais qu'en est-il du degré d'exposition des populations à cette maladie ? Au Mali, le fleuve traverse de nombreuses villes dont Ségou, et constitue à ce titre une source importante d'approvisionnement en eau potable et favorise l'irrigation. Mais au-delà de ces avantages indéniables, le cours d'eau offre aussi des conditions favorables au développement des mollusques hôtes intermédiaires. Le choix de la ville de Ségou, comme site d'étude s'appuie en outre sur sa proximité avec la zone de riziculture irriguée de l'Office du Niger, principal foyer de schistosomose à *Schistosoma mansoni* et *S. haematobium* au Mali [3]. Les résultats de cette étude permettront de cibler les stratégies les plus adaptées et les zones à haut risque de transmission pour lutter efficacement contre les schistosomoses et les géohelminthiases.

## **Contexte de justification**

En Afrique de l'Ouest sub-saharienne, le paludisme et les Maladies Tropicales Négligées (MTN) représentent entre 15% et 26% du fardeau des maladies mesurées en nombre d'Années de Vie Corrigées du Facteur Invalidité (DALYs ou AVCI) [7].

Ces maladies représentent des contraintes majeures sur les secteurs de la santé, l'éducation, et les revenus potentiels des pauvres. Les MTN et le paludisme ont le plus grand impact sur les populations les plus vulnérables, notamment les femmes, les jeunes enfants et les personnes extrêmement pauvres. Ces maladies sont donc à la fois les causes et les conséquences de la pauvreté, dès lors que celles-ci sont plus fréquentes chez les populations les plus pauvres et les plus vulnérables [8, 9,10] ; ces populations, n'ayant donc ni les moyens de se faire dépister et de recevoir les traitements adéquats, en souffrent plus et parfois en meurent. Elles représentent un fardeau économique sur les ménages, mais aussi à l'échelle national et régional. Le Sahel supporte une part disproportionnée du fardeau mondial de morbidité, d'handicapés et de mortalité associés au paludisme et aux maladies tropicales négligées [9]. Tous les pays de la sous-région considèrent le paludisme et les MTN comme des priorités de santé. Le paludisme et les maladies tropicales négligées maintiennent les populations dans la pauvreté parce qu'elles réduisent leur productivité au travail, interrompent les travaux agricoles, entravent la réussite scolaire, compromettent le développement cognitif des enfants, diminuent les revenus et la résilience des ménages.

Dans ces conditions, l'adoption d'une approche axée sur l'intégration régionale pour lutter contre ces maladies apparaît comme une voie logique sur les plans épidémiologique, économique, et écologique. Le projet « Paludisme et Maladies Tropicales Négligées au Sahel » financé conjointement par le Mali et la banque

Mondiale, s'inscrit dans ce cadre de lutte globale contre ces endémies parasitaires en vue d'accélérer l'atteinte des objectifs de développement durable prônée par l'OMS en 2015. Son objectif à long terme sera d'éradiquer le paludisme et les maladies tropicales négligées en Afrique de l'Ouest, où ils constituent les principaux obstacles à la croissance économique, à la réduction de la pauvreté et à la prospérité.

La libre circulation des personnes et des biens entre les trois pays frontaliers (Burkina, Mali et Niger) et le partage du même environnement physique et humain susceptible de favoriser ces maladies imposent à ces pays une mutualisation des moyens de lutte. Toute stratégie visant à maîtriser et à éradiquer ces maladies doit impérativement inclure une collaboration régionale et des actions collectives transfrontalières afin de compléter la mise en œuvre des stratégies et des interventions de lutte contre la maladie au niveau national. Le thème de recherche intitulé « Etude des facteurs d'endémisation de la schistosomose dans la commune urbaine de Ségou » participe à cet effort commun de lutte contre ces maladies à travers ce cordon vital dont le Burkina, le Mali et le Niger se partagent les eaux, mais aussi les pathogènes.

### **Question de recherche**

Quelles pourraient être les causes de la persistance de l'endémie schistosomienne le long du fleuve Niger ?

### **Hypothèse de recherche**

La persistance de l'endémie due aux schistosomoses le long du fleuve Niger notamment à Ségou serait due à l'existence de facteurs socio-économiques favorables à son maintien conjugué à la présence des mollusques hôtes intermédiaires.

## **I. OBJECTIFS**

### **1. Objectif général**

Étudier les facteurs d'endémisation des schistosomoses dans la commune urbaine de Ségou.

### **2. Objectifs spécifiques**

- Déterminer la prévalence et l'intensité des schistosomoses en milieu scolaire chez les enfants de 7-14 ans dans la commune urbaine de Ségou ;
- Déterminer les densités et les taux d'infestation des mollusques hôtes intermédiaires des schistosomoses dans la commune urbaine de Ségou.
- Cartographier les niveaux d'endémicité des schistosomoses et les points de contact homme/eau associés à la transmission des schistosomoses (sites de transmission).
- Décrire les facteurs environnementaux et anthropiques associés à la transmission des schistosomoses dans la commune urbaine de Ségou ;
- Décrire les connaissances, attitudes et pratiques des élèves par rapport aux schistosomoses.



## **II. GENERALITES**

### **1. Historique**

Déjà évoquée dans le papyrus d'Eber (1500 avant Jésus Christ), l'existence de schistosomose à *S. haematobium* a été établie par la découverte d'œufs calcifiés dans la vessie d'une momie égyptienne de la XXème dynastie (Plus de 1000 ans avant Jésus Christ). Au moyen âge, les médecins arabes parlent de « pissements de sang » des caravaniers revenant de Tombouctou et ces hématuries sont également signalées par les chirurgiens qui accompagnent Bonaparte en Egypte. Au XVII siècle, la traite des noirs vers les colonies espagnoles et portugaises d'Amérique permet l'installation de *S. mansoni* dans le nouveau monde.

Théodor Bilharz découvre et décrit le premier, en 1852, *S. haematobium*. Un demi-siècle plus tard en 1904, Manson décrit les œufs de *S. mansoni*, tandis que Katsurada au Japon, découvre *S. japonicum*. Enfin en 1934, Fisher, au Zaïre, individualise *S. intercalatum*. *S. mekongi* n'est isolé au Laos qu'en 1978.

### **2. Epidémiologie des agents pathogènes [11]**

#### **↳ Parasite**

Le schistosome ou bilharzie est un ver plathelminthe de la classe de trématodes et de genre *Schistosoma*. Le mâle est blanc et mesure 10 à 15mm de long sur 1mm de large. Le corps est plat mais il paraît cylindrique par suite de l'enroulement de ses bords qui délimitent ainsi un canal (canal gynécophore), dans lequel la femelle est logée. Il possède 4 ou 5 grands testicules situés en avant du corps.

La femelle est, en coupe, cylindrique et plus longue que le mâle ; elle mesure de 15 à 29 mm de long et sa largeur augmente régulièrement d'avant en arrière : de

0,1mm en avant à 0,2mm en arrière. La couleur noire de son intestin, facile à voir par transparence, lui donne une teinte foncée.

Il existe dans les deux sexes deux ventouses :

- Une ventouse orale qui s'ouvre dans l'œsophage et qui se dédouble ensuite en deux branches intestinales. Ces deux tubes se soudent en un coecum unique borgne à la partie terminale du corps.
- Une ventouse ventrale, organe de fixation.

Cinq espèces infestent préférentiellement l'homme :

- ✓ *Schistosoma hæmatobium*, responsable de la schistosomose uro-génitale ;
- ✓ *S. mansoni*, responsable de la schistosomose intestinale et hépatique ;
- ✓ *S. japonicum*, responsable de la schistosomose artériole-veineuse ;
- ✓ *S. intercalatum*, responsable de la schistosomose rectale et intestinale ;
- ✓ *S. guineensis*, responsable de la schistosomose intestinale.
- ✓ *S. hæmatobium* et *S. mansoni* sont les deux principales espèces présentes au Mali [12].
- ✓ *S. intercalatum* y a été également signalé chez les touristes espagnols et néerlandais ayant séjourné dans le cercle de Bandiagara, mais aucun foyer autochtone de la maladie n'y a été jusqu'ici décrit.

### ***Schistosoma hæmatobium***

Il s'agit de l'agent de la bilharziose uro-génitale. Chez l'homme, les vers adultes manifestent un tropisme électif pour les plexus veineux péri vésicaux et péri rectaux. La femelle pond ses œufs à éperon terminal, en paquet, dans les parois rectales et vésicales : certains œufs sont éliminés à l'extérieur essentiellement par les urines, mais beaucoup restent dans les tissus avoisinants (granulomes) où sont parfois embolisés à distance.

La longévité de *S. haematobium* est de plus de 10 ans et l'homme est le seul réservoir du parasite. Les hôtes intermédiaires sont des mollusques appartenant le plus souvent aux genres *Bulinus* et *Physopsis*.

La bilharziose à *S. haematobium* sévit dans toute l'Afrique, à Madagascar (côte ouest), à l'Ile Maurice. Il existe quelques foyers sur le pourtour du Bassin Méditerranéen (Maghreb) et dans le Proche Orient. L'Amérique est indemne.

### *Schistosoma mansoni*

C'est l'agent de la bilharziose intestinale et parfois hépatosplénique. Les schistosomes adultes vivent dans les plexus veineux mésentériques inférieurs. La ponte a donc surtout lieu dans la paroi intestinale, mais souvent les œufs à éperon latéral s'embolisent dans le foie ou la rate. Leur longévité est de plus de 10 ans (34 ans chez un malade). L'homme est le principal réservoir du parasite, mais non le seul ; une trentaine d'espèces animales (rongeurs) ont été trouvées spontanément infestées. Les hôtes intermédiaires sont des planorbes, appartenant à divers genres et espèces. La bilharziose à *S. mansoni* est la plus répandue dans le monde. Son extension est très importante en Afrique tropicale. On la retrouve sur la côte Est de Madagascar. C'est la seule bilharziose américaine. Elle touche les Antilles et l'Amérique du Sud où elle fut importée. Elle respecte l'Asie sauf la péninsule arabique.

### *Schistosoma japonicum*

C'est l'espèce la plus pathogène pour l'homme, elle détermine la redoutable bilharziose artério-veineuse. Chez l'homme, les adultes vivent essentiellement dans les plexus veineux mésentériques supérieurs, mais des couples erratiques se logent ailleurs notamment dans les artères pulmonaires. La ponte est particulièrement abondante (2. 000 à 3. 000 œufs par jour). La longévité des adultes ne dépasse guère 5 ans. Ce ver détermine une anthroponose qui affecte l'homme et de très nombreux animaux sauvages et domestiques. Les

hôtes intermédiaires sont des *Oncomelania*. La bilharziose à *S. japonicum* est strictement asiatique. Elle sévit en Chine, à Taïwan, aux Philippines, aux Célèbes (Sulawesi). Eradiquée au Japon, elle ne garde de ce pays que son nom.

### ↳ *Schistosoma mekongi*

*Schistosoma mekongi* est également très pathogène et strictement asiatique et de morphologie semblable à *S. japonicum*. Son hôte intermédiaire est un mollusque prosobranche :

*Tricula aperta* plus petit que les *Oncomelania* et ne survivant pas à la sécheresse. Il existe des foyers limités en Thaïlande, aux confins du Laos et du Cambodge.

### ↳ *Schistosoma intercalatum* et *S. guineensis*

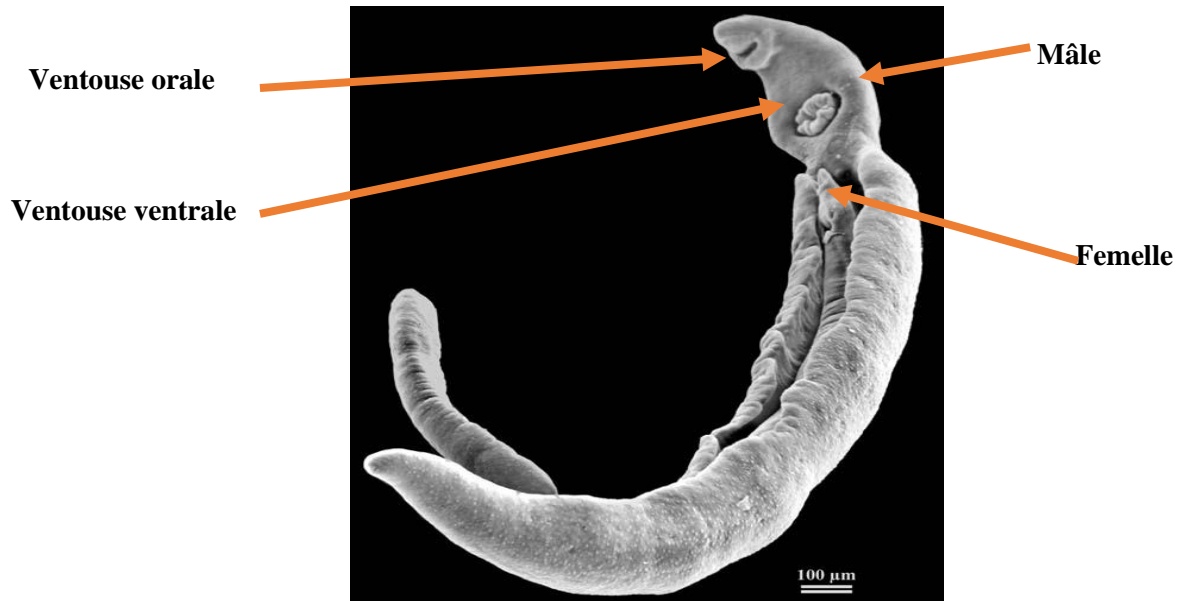
Agents de la bilharziose rectale, *S. intercalatum* et *S. guineensis* sont très proches morphologiquement mais de répartition géographique différente et assez mal adaptées à l'homme. Les vers adultes vivent essentiellement dans les plexus veineux péri rectaux. Leur longévité est assez mal connue. L'hôte intermédiaire est un bulin (*Bulinus africanus* et *B. globosus*).

Ces deux parasitoses sévissent surtout en Afrique équatoriale et en Afrique de l'Ouest : République démocratique du Congo pour *S. intercalatum* ; République Centrafricaine, République démocratique du Congo, Guinée équatoriale, Cameroun, Gabon, Nigéria, Angola, Tchad et Sao Tomé pour *S. guineensis*.

#### - Adultes

Le ver mâle mesure 10 à 15mm de long sur 0,8 à 1,5 millimètres d'épaisseur [12] (**Figure 1**). Cylindrique, le corps est aplati, muni de 2 ventouses. Ses bords latéraux se replient centralement pour délimiter, une gouttière ou canal gynécophore où loge la femelle. Les téguments sont couverts d'épine.

La femelle mesure 13,5 à 22,5 millimètres de long sur 0,3 millimètre d'épaisseur. Cylindrique, elle a un corps filiforme muni d'un tégument plutôt lisse.



**Figure 1** : Une paire de schistosomes, avec la femelle logée dans le canal gynécophore du mâle [13].

#### - Œufs

Les œufs de *S. mansoni* et ceux de *S. hæmatobium* sont ovalaires et mesurent 115 à 170  $\mu\text{m}$  de long sur 40 à 70  $\mu\text{m}$  de large (**Figure 2**). La coque est lisse, épaisse, transparente et percée de nombreux pores ultra microscopiques. Elle entoure un embryon cilié et mobile, le miracidium qui présente dans sa partie postérieure de nombreuses cellules germinales.

Les œufs de *S. hæmatobium* portent un éperon terminal. Ils sont éliminés avec les urines en raison de 200 œufs par jour environ.

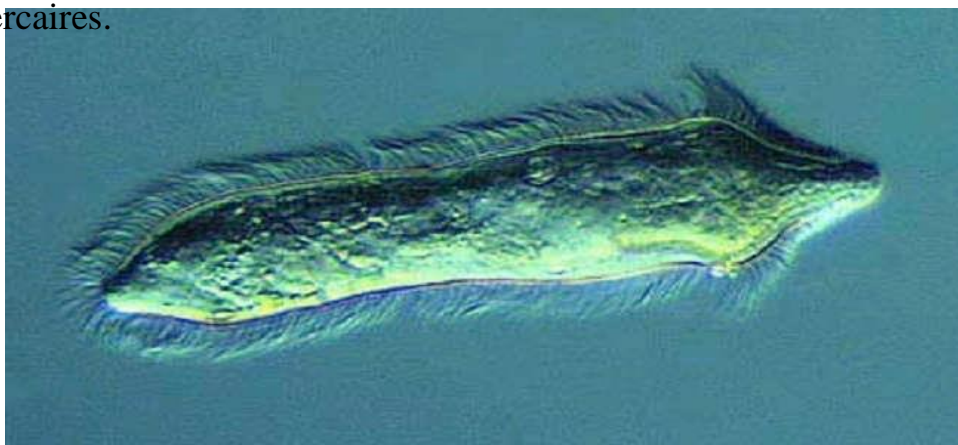
Les œufs de *S. mansoni* sont munis d'un éperon latéral. Ils sont éliminés avec les matières fécales (150 à 300 œufs par jour) (**Figure 2**).



**Figure 2** : œufs de *Schistosoma haematobium* (A), *S. mansoni* (B) et *S. japonicum* (C) [13].

### **Miracidium**

C'est une larve ciliée à cuticule mince (**Figure 3**). Elle est de forme allongée, mesurant 150 à 200  $\mu\text{m}$  de long. La ciliature n'est pas continue, les cils sont insérés sur des plaques épidermiques bien délimitées, réparties en rangées. Le miracidium contient, deux glandes dont les sécrétions servent à la pénétration des téguments des mollusques, ainsi qu'une masse neurale et des cellules germinales dont le rôle est primordial dans la formation des sporocystes puis des furcocercaires.



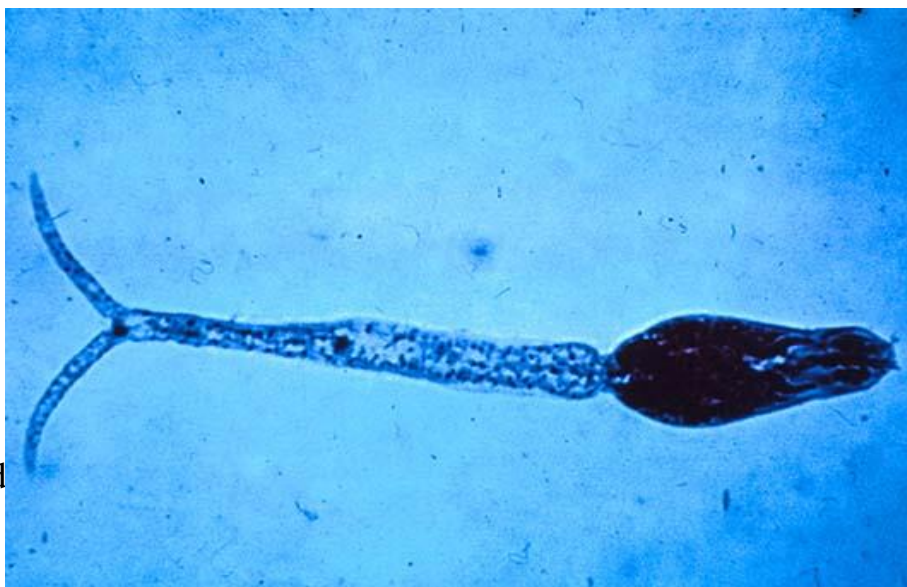
**Figure 3** : Le miracidium [13]

- **Sporocyste**

Le miracidium qui pénètre à l'intérieur du mollusque se transforme en un sac cellulaire ou sporocyste primaire (SPI) qui s'individualise parfaitement à partir du cinquième jour post-infestation. Sa fonction jusqu'ici connue est la production de sporocystes secondaires (SP II). Lorsqu'il devient plus âgé, il contient de nombreux bourgeons. Les SP II migrent vers l'hépatopancréas du mollusque où certains entrent directement dans une phase de cercariogénèse, tandis que d'autres, à différents moments et sous l'influence de divers facteurs, subissent une reversion et deviennent sporocystogènes. Ainsi, à partir d'un seul miracidium, on arrive à la production de plusieurs milliers de cercaires.

- ***Furcocercaire***

C'est une larve qui comprend essentiellement deux parties : le corps cercarien et l'appendice caudal terminé en forme de fourche (d'où l'expression furcocercaire). La cercaire a le corps recouvert d'un tégument épineux ; elle est de forme ovale et mesure de 250 à 450  $\mu\text{m}$  de long pour 40 à 60  $\mu\text{m}$  de large. La caractéristique majeure à ce stade est l'existence de glandes acétabulaires, situées en position antérieure, destinées à lyser les tissus de l'hôte (Figure 4).





**Figure 4** : la furcocercaire [13]

↳ **Hôtes intermédiaires**

Ce sont des mollusques gastéropodes aquatiques, pulmonés dulçaquicoles vivant dans les eaux douces stagnantes ou à faible courant. Les gîtes à mollusques (mares, rivières, fleuves, lacs, canaux d'irrigation etc.) renferment en général de nombreuses plantes aquatiques.

Les hôtes intermédiaires de *S. haematobium* et de *S. mansoni* appartiennent à la famille des **Planorbidae** avec deux sous-familles

↳ Les **Planorbinae** dont *Biomphalaria pfeifferi*, hôte intermédiaire de *S. mansoni* au Mali. (**Figure 5**)

L'enroulement des spires de la coquille des Planorbidae se fait vers la gauche (coquille dite **senestre**) avec l'ouverture située à gauche du grand axe vertical.

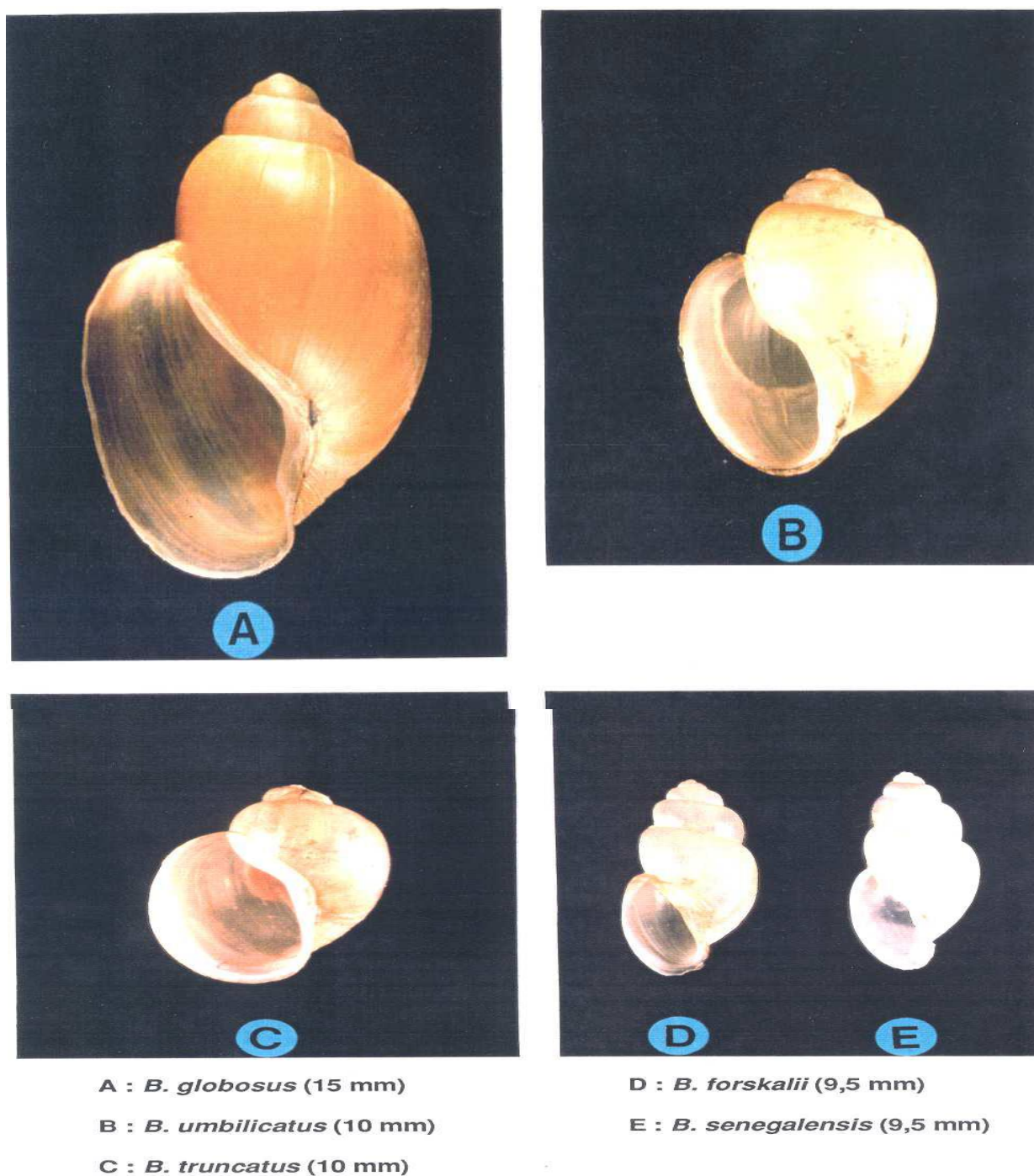


**Figure 5** : Spécimen de *Biomphalaria pfeifferi*, hôte intermédiaire de *Schistosoma mansoni* au Mali (VERA et al. 1990) [14] légèrement modifiée.



*Biomphalaria pfeifferi* (**Figure 5**) a été observée dans les périmètres irrigués (Baguineda, Office du Niger, Selingue et Manantali), mais aussi dans les biotopes permanents de la zone nord-soudanienne (sud de la région de Kayes, district de Bamako, le long du fleuve Niger).

↪ Les Bulininae dont *Bulinus globosus* et *Bulinus truncatus*, hôtes intermédiaires de *S. haematobium* au Mali. (Figure 6A et 6C).



**Figure 6** : Spécimens de *Bulinus globosus* (A), *B. umbilicatus* (B), *B. truncatus* ; (C), *B. forskalii* (D) et *B. senegalensis* (E) (VERA et al., 1990) [14], légèrement modifiée.

- ✓ ***Bulinus globosus*** (A) est rencontrée le long du fleuve Niger et dans les biotopes temporaires, généralement à longue durée de mise en eau, de la zone nord-soudanienne.

Elle occupe les mêmes biotopes que *Bulinus truncatus*, mais elle est moins fréquente car résiste moins que celle-ci aux mauvaises conditions éco climatiques (température élevée et pollution des gîtes).

- ✓ ***Bulinus truncatus*** (C) est une espèce ubiquiste, présente dans tous les types de biotopes de la zone nord-sahélienne à la zone sud-soudanienne (canaux d'irrigation, mares et rivières temporaires ou semi-permanentes). Sa grande dispersion explique celle des foyers à *Schistosoma haematobium*.

Il existe donc une étroite spécificité d'espèce entre les mollusques et les schistosomes qu'ils transmettent.

La coquille de *B. truncatus* et celle de *B. globosus* sont coniques, ovalaires, globuleuses, plus hautes que larges ; la coquille de l'adulte mesure 12-14cm ;

La coquille de *Biomphalaria pfeifferi* est discoïde, enroulée en spire.

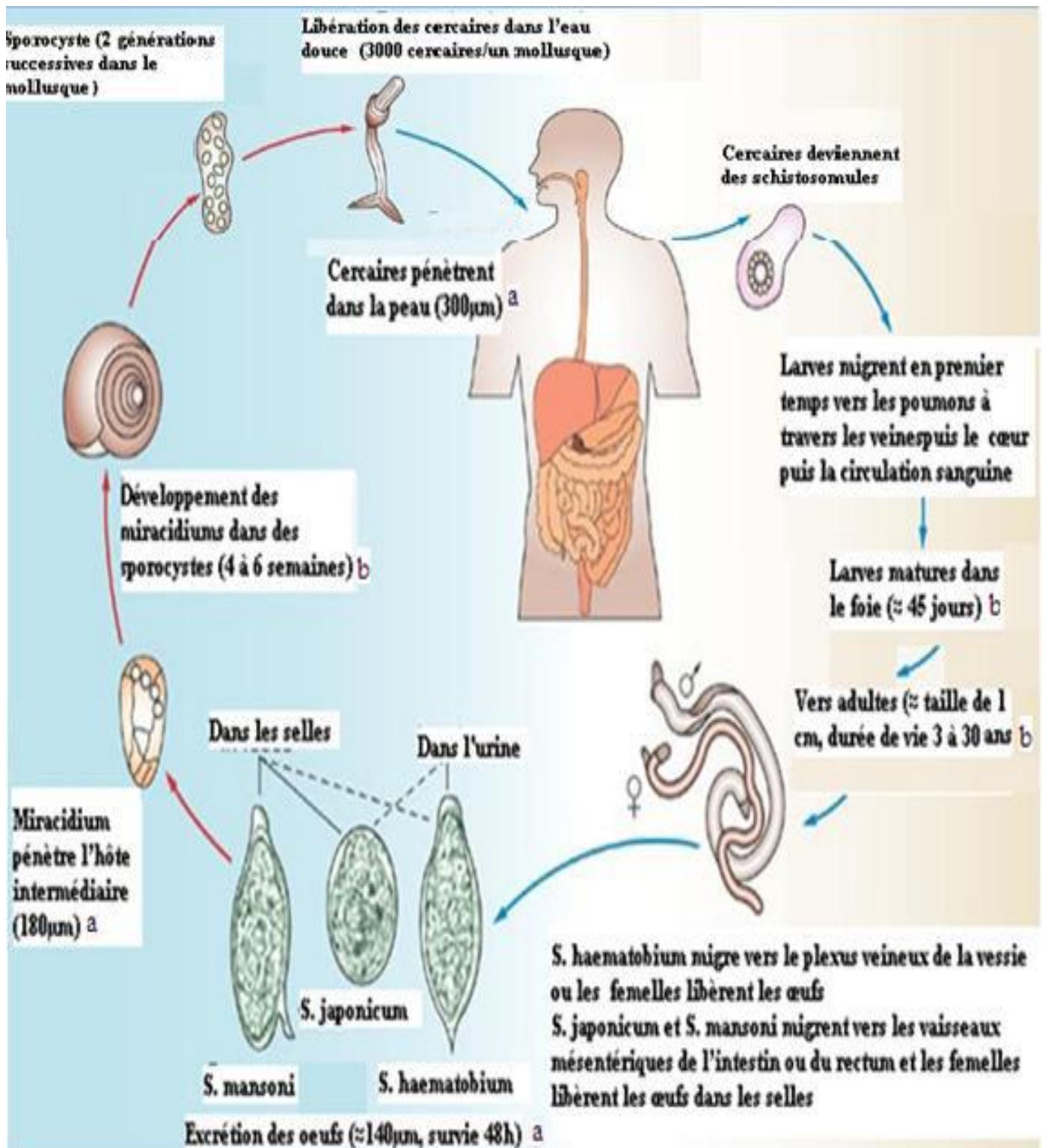
- ✓ A côté de ces espèces, il y'a d'autres espèces telles ***Bulinus forskalii*** (D), ***Bulinus senegalensis*** (E) et ***Bulinus umbilicatus*** (B) dont le rôle reste encore méconnu dans la transmission de la bilharziose humaine au Mali.

### **3. Cycle biologique**

Le cycle évolutif réalisé en eau douce fait intervenir à la fois un hôte intermédiaire et un hôte définitif vertébré (*Figure 7*). Chez l'hôte définitif, les vers forment des couples permanents capables de se reproduire sexuellement et ils sont localisés dans les veines mésentériques ou péri-vésicales selon l'espèce.

Les femelles pondent des œufs dont certains parviennent à franchir la paroi intestinale ou vésicale, selon l'espèce et sont éliminés avec les excréta (selle ou urine). Dans l'eau, l'œuf libère une larve ciliée nageant, le miracidium, qui nage activement et pénètre dans le mollusque hôte intermédiaire. A l'intérieur du

mollusque spécifique, le miracidium se transforme en sporocyste primaire. Dans le sporocyste primaire, les cellules germinales se multiplient et se différencient pour former des sporocystes secondaires, puis des cercaires. Au cours de leur pénétration dans le derme, les cercaires perdent leur queue et se transforment en schistosomules. Ceux-ci atteignent la circulation sanguine qui les entraîne jusqu'au cœur droit puis aux poumons par les artères pulmonaires. Ils regagnent ensuite le cœur gauche et sont entraînés vers les vaisseaux porte-hépatiques. Là, ils acquièrent la morphologie, l'anatomie et la maturité des vers adultes. La phase migratoire dure au total de 7 à 21 jours. Les vers adultes accouplés s'engagent dans les veines proches d'un organe en relation avec l'extérieur : vessie pour *S. haematobium* ; mésentère pour les autres espèces. Les œufs qui tombent dans l'eau entretiennent le cycle du parasite. Les œufs non éliminés (70-80%) sont responsables de la pathogénie liée au parasite chez l'hôte vertébré. Les différentes étapes du cycle évolutif des schistosomes sont comparables d'une espèce à l'autre.



**Figure 7** : Cycle de développement des schistosomes. (Charles et al.2009).(a) Hoffman et al., 2003, (b) Scélo et al., 2005. [15]

#### **4. Physiologie**

Toute la pathologie liée aux schistosomes est essentiellement due aux œufs restés bloqués dans les tissus. Les principaux mécanismes anatomo-pathologiques de ces manifestations sont les actions irritatives, traumatiques, infectieuses (salmonelles, VIH) et toxiques. Les manifestations cliniques de la phase initiale sont dues à l'action des schistosomules pendant que le granulome bilharzien (réaction immunologique de défense de l'hôte) se forme autour des œufs restés bloqués dans les tissus. A terme, le granulome est formé de 3 zones concentriques : au centre la zone des débris ovulaires entourée d'une couronne de cellules (macrophages, éosinophiles, cellules géantes), elle-même entourée d'une zone extérieure de fibrose.

#### **5. Clinique**

Trois phases correspondent aux différents stades évolutifs des parasites chez l'homme [16]. Les phases de contamination et d'invasion sont communes aux cinq schistosomes. Seule la phase de focalisation est spécifique pour chaque schistosome.

##### **↳ Phase initiale ou dermatite cercarienne**

La pénétration des cercaires après le bain infectant provoque une dermatite fugace prurigineuse plus ou moins intense selon l'espèce en cause : la dermatite des nageurs.

##### **↳ Phase aiguë ou toxémique**

Elle survient dans les 3 à 6 semaines qui suivent la contamination ; c'est la phase de migration des schistosomules et de maturation des formes adultes. C'est au cours de cette phase que surviennent les manifestations cliniques liées aux réactions immuno allergiques. Volontiers symptomatiques chez le jeune

enfant ou chez l'Européen vierge d'immunisation au décours d'un séjour en zone d'endémie.

Les signes cliniques peuvent associer différents symptômes : fièvre, céphalées, dyspnée asthmatiforme, diarrhée, éruption urticarienne, hépatomégalie. Cette phase dure rarement plus de 3 mois.

### ↳ **Phase d'état**

La schistosomose urogénitale se manifeste par une hématurie et des signes de cystite. La cystoscopie montre les différentes lésions dues à la présence des œufs dans la paroi vésicale : les nodules bilharziens, les bilharziomes et les ulcères bilharziens. Les atteintes génitales sont fréquentes chez la femme : annexite, cervicite donnant des stérilités ; elles sont plus rares chez l'homme : épididymite, funiculite et prostatite chronique.

La schistosomose intestinale donne une affection colique touchant le côlon gauche et le rectum. Les signes sont inconstants et peu spécifiques : diarrhées sanglantes ou non, douleurs coliques, parfois des rectorragies et des ténésmes.

La schistosomose hépatosplénique présente en phase précoce une hépatite granulomateuse avec parfois un ictère. L'évolution se fait vers la fibrose avec un tableau d'hypertension portale.

## **6. Diagnostic biologique**

Il est orienté par la clinique, l'hyper éosinophilie, la notion de séjour en zones d'endémie et de baignade en eaux suspectes.

Il existe à la fois des méthodes directes et indirectes pour l'examen des selles (schistosomose et géohelminthiases) et des urines (*Schistosoma haematobium*).

Les méthodes directes comprennent :

- Urines : examen du culot après décantation ou centrifugation et la filtration ;

- Selles : examen direct, technique du Kato-Katz, techniques de concentration (Ritchie) et biopsie de la muqueuse rectale (BMR).

Les méthodes indirectes de diagnostic de la bilharziose portent sur :

- La sérologie (réaction péri-cercarienne de Vogel-Minning, réaction circum-ova d'Olivier Gonzalez) ;
- l'immunologie (IFI, ELISA) ;
- la biologie moléculaire (PCR).

Il existe en outre des examens paracliniques utilisant les bandelettes réactives (hématurie, protéinurie, créatininémie), l'échographie abdominale (dilatation des reins, irrégularités de la paroi vésicale) et la radiographie (cystoscopie, bilharziome).

## **7. Traitement**

Toute bilharziose évolutive doit être traitée afin d'éviter le risque de complications. Le traitement ne doit commencer en phase d'invasion car il peut aggraver la symptomatologie [11]. Le praziquantel (Biltricide®) est efficace sur toutes les schistosomes adultes. Il doit être prescrit à la dose de 40 mg/kg per os en 1 à 2 prises mais en un seul jour, soit 4 comprimés de 600 mg chez l'adulte, dans les bilharzioses uro-génitale et intestinale et à 60 mg/kg dans les bilharzioses artério-veineuses.

Un traitement chirurgical peut être proposé si le traitement médical n'a pas fait régresser les lésions. Ces médicaments sont bien tolérés, les seuls incidents notés sont des vertiges, des céphalées et des douleurs abdominales. Il faut se méfier de quelques phénomènes d'ordre immunopathologique attribués à une lyse parasitaire. Cela est parfois observé dans les formes aiguës en phase de primo-infection et qui s'aggravent du fait du traitement (encéphalite, asthme, péricardite...) justifiant une posologie progressive et une corticothérapie associée.



En cas de complication, un traitement chirurgical peut être proposé : exérèse d'un calcul vésical ou urétéral, électrocoagulation de lésions prolifératives, chirurgie sur sténose urétérale, dysectasie du col, ligature des varices œsophagiennes, anastomose porto-cave, néphrectomie, voire splénectomie en cas d'hypersplénisme.

## **8. Prophylaxie**

La lutte contre la maladie impose une stratégie globale comprenant la lutte contre les mollusques, le traitement des sujets parasités, l'amélioration de l'élimination des excréta humains et l'éducation sanitaire. [17]

### *↳ Prophylaxie de masse*

Elle repose sur :

L'éducation sanitaire et les préventions de la contamination des plans d'eau par les matières fécales et les urines, mais la protection des individus contre les eaux parasitées en zone d'endémie se heurte à des habitudes ancestrales et à des impératifs de la vie quotidienne. Elle demeure fonction de l'amélioration du niveau de vie.

La chimiothérapie des populations affectées, mais si le traitement médical est relativement efficace sur le plan individuel, il ne peut être généralisé dans l'état actuel de la thérapeutique. D'une part, les sujets traités vivant en zone d'endémie sont soumis à des réinfestations plus ou moins constantes, d'autre part l'existence d'un réservoir animal en limite l'intérêt dans la bilharziose intestinale et artérioveineuse.

Des modifications écologiques : la lutte est actuellement orientée contre les mollusques vecteurs, le point le plus vulnérable de la chaîne épidémiologique. L'emploi de molluscicides est une technique susceptible d'une application systématique.

En fait, dans la pratique, les difficultés sont immenses pour des raisons diverses : les mollusques sont des vecteurs fuyants, leurs habitats aquatiques sont constamment modifiés, certains molluscicides n'épargnent pas les poissons, base importante de l'alimentation. Des méthodes écologiques peuvent être utilisées comme l'assèchement périodique des canaux d'irrigation, la destruction des végétaux dont se nourrissent les mollusques. L'utilisation de mollusques compétiteurs des hôtes intermédiaires a fait ses preuves dans certaines régions (Brésil) mais reste aléatoire. L'utilisation de prédateurs est actuellement testée : Anatidae (canards) et mollusques carnivores.

Ces programmes de lutte sont freinés par les habitudes ancestrales (réinfestations), le mode de vie et le niveau de développement socio-économique.

#### ☞ *Prophylaxie individuelle*

A titre individuel, il est fortement déconseillé de se baigner en eaux douces ou saumâtres stagnantes, même pour de très courtes et très partielles immersions.

### **9. Morbidité**

La principale cause de la mortalité attribuable à la schistosomose à *Schistosoma haematobium* est le dysfonctionnement rénal. L'urémie qui résulte de la défaillance des reins et le cancer de la vessie conduisent à la mort. Dans le cas de la schistosomose à *S. mansoni*, la mort survient à la suite d'une hypertension portale, par hématomèse ou de cœur pulmonaire. Selon les estimations récentes, le taux de mortalité annuelle due à la bilharziose s'élève à plus de 200 000 personnes [12].

#### ☞ *Distribution de la schistosomose au Mali*

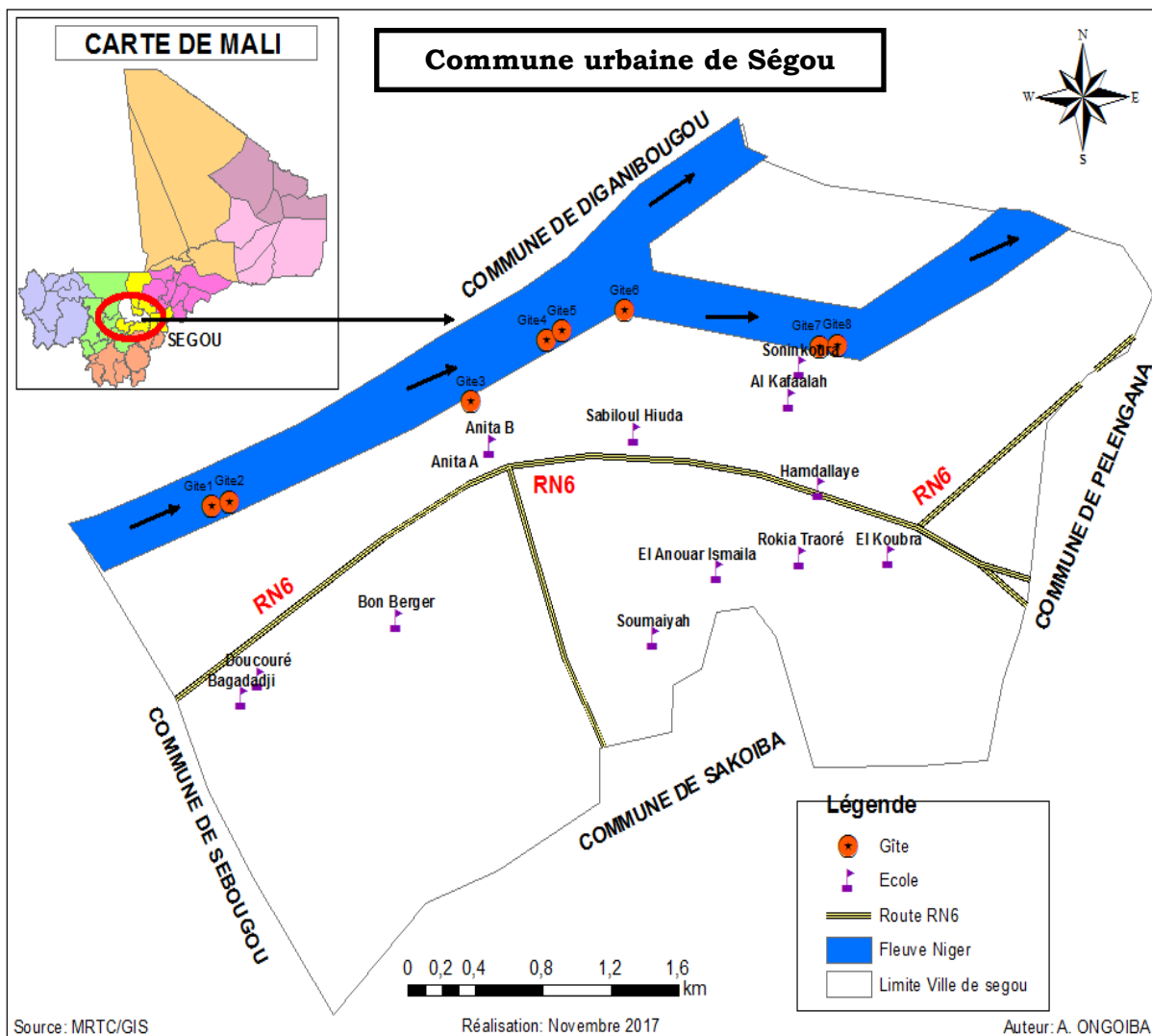
Au Mali, la bilharziose sévit sur l'ensemble du territoire [3].

- La schistosomose urogénitale à *S. haematobium* est la forme la plus répandue qui se rencontre sur presque toute l'étendue du territoire. Ses prévalences varient entre 5% au sud à 90% au nord en zone soudanienne [3].
- La schistosomose intestinale et hépatique à *S. mansoni* est au contraire moins fréquente que la précédente. Elle présente une distribution focalisée et se limite essentiellement aux zones de riziculture irriguée comme l'office du Niger, Baguineda et Sélingué où les prévalences atteignent 70% dans certains villages [3], et à certains foyers isolés des régions de Mopti et Kayes.

### III. METHODOLOGIE

#### 1. Lieu d'étude

L'étude a été menée dans 13 écoles de la commune urbaine de Ségou (Bagadadji, sœur Anita A sœur, Anita B, Idrissa Doucoure, Bon berger, Hamdallaye, Soninkoura, Sabiloul houda, El anouar al islamiya, Soumaiyah, Rokia Traore, El koubra, Kafaalah) (**Figure 8**).



**Figure 8** : Localisation des écoles enquêtées dans la commune urbaine de Ségou, novembre 2017 (MRTC 2017).

## **1.1 Historique de la ville de Ségou [18]**

Ségou est une ville du Mali érigée en commune urbaine, située au nord, à 240km de la capitale du pays, Bamako. C'est également le chef-lieu du cercle, la 4<sup>ème</sup> région administrative du Mali qui porte son nom.

La ville de Ségou est surnommée « la cité des balanzans », nom d'un arbre (*Acacia albida*) poussant en abondance dans et autour de la ville.

Le royaume bambana de Ségou fut créé au début du 19<sup>ème</sup> siècle par Biton Mamary Coulibaly. Le peuplement est très ancien. Les plus anciens selon le mémoire populaire seraient les Bozos et Makara (soninkés). Ces derniers, suite à la chute de l'empire des soninkés, auraient migré vers le Sud. Les Bozos ont créé tout le long des cours d'eau des chapelets d'habitats sommaires qui, au fil du temps, sont devenus des villages dont l'activité principale est la pêche. On les appelle les « gens du fleuve » car ils en détiennent les secrets. Ils partagent avec leurs cousins Somonos cette appellation. Les Makara quant à eux fondèrent des cités commerçantes. A ce premier noyau vinrent s'ajouter des Manding (Manding) puis des Bambana (Bambara). Les foulas (Peulhs) seraient venus à la recherche de pâturages disponibles en abondance à Ségou.

Le patrimoine historique de la région et la mosaïque de son peuplement élargissent les sources d'inspiration pour la production artistique, culturelle pouvant soutenir un tourisme.

## **1.2 Milieu naturel**

Située à cheval sur le fleuve du Niger et son principal affluent le Bani au centre du Mali, la région de Ségou effleure la zone humide au sud et le désert au nord entre 12°30 et 15°30 de l'altitude Nord sur 330km ; 4° et 7° de longitude Ouest sur 310km. Avec une superficie estimée à 64821km<sup>2</sup>, soit 5% du territoire national avec 2,682 millions d'habitats en 2015.

Elle est limitée :

- Au Nord par la République Islamique de Mauritanie.
- A l'Est par les régions de Tombouctou et de Mopti.
- Au Sud-est par le Burkina Faso.
- Au Sud par la région de Sikasso.
- A l'Ouest par la région de Koulikoro.

Elle compte 7 cercles (Ségou, Baraouéli, Bla, Macina, Niono, San et Tominian), 118 communes (dont 3 urbaines et 115 rurales) et 2203 villages.

### **1.3 Climat**

Le climat est de type tropical caractérisé par l'alternance d'une saison pluvieuse de 3 mois (Juin Septembre) au nord et d'une saison sèche (d'Octobre Juin) avec une période froide (de Décembre Février). La durée de la saison des pluies peut atteindre 5 mois au Sud (Mai à Septembre). Les températures sont relativement élevées ( $>30^{\circ}\text{C}$ ) en général, et augmentent au fur et à mesure que l'on remonte vers le nord tandis que les pluies diminuent.

On y distingue 3 principales zones :

Au sud, la zone soudanienne Nord, comprise entre les isohyètes 550mm et 750mm pour 31% de la superficie régionale (partie sud des cercles de Bla, San et Tominian).

Au nord c'est le sahel typique (cercles de Niono, Ségou et Macina) avec des amplitudes thermiques annuelles dépassant les  $10^{\circ}\text{C}$  comprise entre les isohyètes 10mm et 30mm couvre une superficie estimée à  $1443\text{km}^2$ .

Entre ces deux extrêmes se trouve la zone sahéenne sud qui couvre 45% de la superficie de la région. Elle est comprise entre les isohyètes 350mm et 550mm et est largement influencée par les bassins du Niger et du Bani dont les eaux pérennes adoucissent le climat. Elle abrite l'essentiel des grands aménagements

hydroagricoles de l'Office du Niger, de l'Office Riz Ségou et les plantes du moyen Bani.

La végétation est dominée par la savane boisée au Sud qui cède le pas au tapis herbacé, discontinu au centre, et à la steppe à épineuse au nord.

#### **1.4 Hydrographie**

Le Niger et son affluent Bani constituent l'essentiel des cours d'eau permanents. Ces deux fleuves parcourent près de 580km dans la région. A l'entrée du delta vif, le Niger domine une plaine inondable de plus de 53 0000ha. Ce grand potentiel hydrologique a dicté une politique vigoureuse d'aménagement pour la culture irriguée.

Ce qui a nécessité la réalisation de gros ouvrages comme les barrages de Markala sur le Niger, de Talo sur le Bani et d'autres ouvrages connexes. La disponibilité permanente de l'eau à l'office du Niger à partir de ces ouvrages artificiels, la migration des populations attirées par la riziculture irriguée ont conduit à la création du foyer bilharzien le plus important du pays. C'est en outre le seul foyer où sont endémiques à la fois la forme intestinale et hépatique à *Schistosoma mansoni* et la forme génitale à *S haematobium*.

#### **1.5. Démographie**

De 1998 à 2009, la population de la région est passée de 1 675 357 à 2 338 349 habitants soit une croissance de 3,1% sur la décennie (RGPH de 2009) [18]. La projection de 2013 estime la population à 2.507.493 habitants. La densité moyenne est de 36,3 habitants au km. Cette population est mal répartie dans l'espace. L'eau de surface semble être le facteur le plus déterminant des établissements humains dans la région. 54% de cette population vit dans les 10km de part et d'autre le long du Niger, du Bani et du Fala de Molodo. En 2009, la région comptait 16,1% de la population du Mali qui vit dans leur grande majorité en milieu rural.

De par sa position centrale et pour avoir hébergé toutes les composantes de la société (Bambaras, Peulhs, Soninkés, Maures) et d'autres cultures du pays, Ségou demeure l'échantillon le plus représentatif de la population malienne.

Le tourisme se développe constamment avec la mise en place progressive d'une industrie dans le domaine.

Déjà, les évènements comme le festival sur le Niger, le festival de l'inter fleuve, le festival des masques et marionnettes de Markala constituent des pôles d'attraction des visiteurs arrivant du monde entier.

### **1.6 Secteurs d'activité [18]**

#### **↳ Éducation**

Les infrastructures éducatives comprennent les établissements d'enseignement fondamental avec 32 écoles primaires, 28 écoles fondamentales et 11 lycées. Ségou est la première ville, en dehors de Bamako la capitale, à accueillir une université.

#### **↳ Santé**

Sur le plan sanitaire, les structures publiques, en prenant en compte les CSCOM, sont au nombre de 188 ; il y a 98 structures privées et 5 parapubliques, soit un total de 291.

### **2. Type d'étude**

Il s'agissait d'une étude transversale nichée dans une étude prospective de cohorte à passage répété (Décembre 2017, Avril 2018, Août 2018).

### **3. Période d'étude**

L'enquête de base sur la prévalence a été réalisée en Novembre 2017. Nous avons effectué trois passages transversaux pour la collecte de mollusques à laquelle était couplée l'observation des contacts hommes/eau : Décembre 2017 (fin de saison froide), Avril 2018 (saison sèche) et Août 2018 (saison des pluies).



#### **4. Population d'étude**

La population cible est constituée par les élèves âgés de 7 à 14 ans. Le choix de cette population s'explique par l'observation du pic de la prévalence et de l'intensité de la schistosomose et des géohelminthiases dans cette tranche d'âge. L'enquête a concerné les élèves des classes de 4<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup>, et 6<sup>ème</sup> des écoles primaires. Ce choix relève du fait que le niveau d'infection observé chez ces élèves traduit l'impact de plusieurs passages d'administration de médicament après la mise en place d'un programme de lutte.

#### **5. Taille de l'échantillon et échantillonnage**

Pour déterminer l'échantillon de notre étude, nous avons procédé à une stratification à deux niveaux des zones selon la distance des écoles sélectionnées avec les gîtes du fleuve Niger, seuls gîtes à mollusques. La strate I regroupait les écoles situées à droite de la route nationale numéro 6 (RN6), soit 5 écoles (Anita A, Anita B Sabiloul Houda, Al Kafaalah, Soninkoura). La strate II était composée des écoles situées à gauche de la RN6, soit 8 écoles (Doucouré, Bagadadji, El Anouar Islamia, Bon berger, El Koubra Hamdallaye, Rokia Traoré, Soumaya,). A l'intérieur de chacune de ces strates, nous avons fait un échantillonnage aléatoire simple (EAS) en listant toutes les écoles d'une strate donnée, puis les classes de troisième, quatrième, cinquième et/ou de sixième année par école.

Nous avons utilisé la formule basée sur la précision pour une taille minimale de l'échantillon :

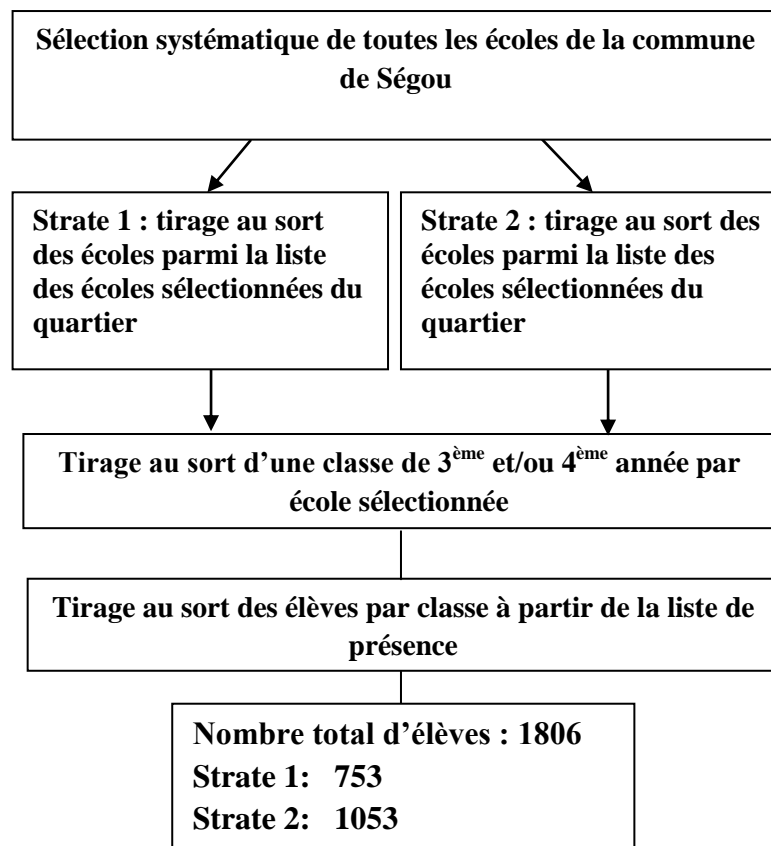
$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{i^2}$$

Avec  $\alpha=5\%$  (0,05) pour IC 95%,  $i=\text{précision} = 6\%$ (0,06) ;  $z=1,96$

Nous avons au total une taille de 1452 élèves répartis pour les deux strates. Pour la sélection des écoles, nous les avons réparties en deux strates sur la base du tracé de la Route Nationale n°6 :

- ✓ La **strate 1** regroupe les écoles situées à gauche de la RN6 donc du côté du fleuve Niger et ;
- ✓ la **strate 2** composée des écoles situées à droite de la RN6.

La figure 9 donne le mode de sélection et le nombre d'élèves retenus par strate. La sélection des élèves a été faite par tirage au sort simple sur la base de la liste nominative des élèves de la classe.



**Figure 9** : Schéma de la sélection des élèves par strate et par école dans la commune de Ségou, novembre 2017.

## 5.1 Techniques parasitologiques

### a) Examen parasitologique des urines

La recherche des œufs de *Schistosoma haematobium* a été faite par la technique de filtration de 10 ml d'urines sur papier Whatman. Les échantillons d'urine étaient collectés de préférence entre 10h et 14 h de l'après-midi le matin après un effort physique qui permet de faciliter l'élimination des œufs dans les urines ;

Ils sont recueillis dans des sachets en plastique portant les mêmes numéros d'identification que ceux réservés aux selles.

### **b) Examen parasitologique des selles**

La recherche des œufs de *Schistosoma mansoni* et ceux d'autres helminthes intestinaux a été faite par la technique du Kato-Katz.

Les échantillons de selles étaient recueillis aussi dans des pots portant le numéro d'identification de l'élève. Toutefois, si un enfant n'arrivait pas à avoir les selles, nous revenions le lendemain matin. L'examen des selles et la lecture des lames ont lieu au centre de santé de référence Famory Doumbia de Ségou (CS Réf). Tous les résultats étaient reportés le même jour afin de faire le point des résultats manquants. Aux élèves qui n'avaient pas fourni de selles, un autre pot leur était remis pour le lendemain.

## **5.2 Techniques malacologiques**

### **a) Collecte des mollusques**

L'échantillonnage des mollusques était réalisé suivant la technique homme/époussette [19]. Les points de contact homme/eau étaient définis selon les activités quotidiennes des populations (vaisselle, lessive, baignade, pêche, corvée d'eau, maraichage et passage à gué). Les sites de transmission étaient identifiés par la présence de mollusques infestés [20].

La collecte des mollusques a été faite à l'aide d'un tamis chinois à mailles fines (Diamètre : 18 mm) monté sur un cadre métallique, le tout fixé à un manche en bois de 2 m environ. Tous les supports immergés (chiffons, vieilles chaussures, ustensiles de cuisine abandonnés, vieilles nattes, etc.) étaient examinés à l'aide de longues pinces de 20 à 30 cm. Le temps de collecte varie entre 15 minutes selon l'importance des gîtes. Pour cela 2 personnes sont chargées de la collecte des mollusques.

La densité des mollusques était exprimée en nombre de mollusques capturés par homme et par 15 minutes.

#### **b) Détermination du taux d'infestation des mollusques**

L'infestation des mollusques par les cercaires de schistosomes était contrôlée par la technique du shedding test. Par cette technique, les mollusques étaient exposés individuellement à la lumière solaire diffuse ou celle d'une lampe électrique pendant 15 à 30 minutes. Les spécimens étaient exposés dans des piluliers remplis au tiers d'eau provenant du gîte, du fleuve Niger.

Le taux d'infestation naturelle (TIN) était déterminé par le rapport du nombre de mollusques positifs sur le nombre total de mollusques capturés multipliés par 100.

Tous les spécimens négatifs étaient gardés pendant une ou deux semaines puis réexaminés à nouveau pour la présence d'une infestation.

### **5.3 Etude de contact homme/eau**

Tous les points de contact importants sont identifiés en rapport avec les activités humaines menées le long du fleuve au cours de trois passages transversaux, parallèlement aux enquêtes malacologiques. Pour cela, une personne a été désignée pour l'observation des points de contact pendant 30 minutes. Pour chaque contact homme/eau, sont enregistrées les informations suivantes : le numéro d'identification, l'âge (enfant ou adulte) le sexe, les temps d'entrée et de sortie de l'eau, le type d'activités, la surface corporelle exposée à l'eau.

### **5.4 Saisie et analyse statistique des données**

Les données sont saisies sur logiciel Excel et analysées sur SPSS®. Vs 16.0. Un contrôle d'élimination de toutes les incohérences est effectué avant la saisie. Les données sont ensuite validées par l'utilisation de la double saisie. Un risque alpha de 5% a été choisi. Nos résultats ont été présentés sous forme narrative, tableaux et graphiques.

## **5.5 Considérations éthiques**

Le protocole a été préalablement soumis à l'approbation du comité d'éthique de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie et de la Faculté de Pharmacie avant son exécution sur le terrain. Ensuite nous avons rencontré les autorités administratives, scolaires et les parents d'élèves, en vue d'obtenir leur avis et soutien dans la réalisation de l'étude. Pour cela, nous leur avons expliqué le but de l'étude, la méthodologie, les contraintes et les résultats attendus. L'adhésion des enfants à l'étude était donc conditionnée à l'obtention du consentement de tous les acteurs ci-dessus cités et l'assentiment des enfants de plus de 12 ans avaient été obtenu. Les enfants eux-mêmes étaient informés par les enseignants qui mettaient l'accent sur le caractère volontaire de leur participation. Tous les enfants excréteurs d'œufs de schistosome ou de tout autre helminthe intestinal ont bénéficié du traitement gratuit au Praziquantel ou à Albendazole.

## IV. RESULTATS

### 1. Description des variables sociodémographiques

Nous avons enrôlé 1806 élèves fréquentant 13 écoles de la commune urbaine de Ségou. La répartition des élèves en fonction des écoles est présentée dans le tableau I. Il ressort de l'analyse de ce tableau que l'école El Anouar Islamia compte le plus grand effectif (n=201) alors que celle de Rokia Traoré en comptait moins (n=60).

**Tableau I** : Répartition des élèves en fonction des écoles sélectionnées dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017.

Ecoles	Effectif	Pourcentage
El Anouar El Islamia	201	11,1
Anita B	178	9,9
Bagadadji	177	9,8
Ecole Privée Bon Berger	166	9,2
Anita A	152	8,4
Al Kafalatou El Islamiya	151	8,4
Hamdallaye	150	8,3
Sabiloul Houda	150	8,3
Soninkoura	122	6,8
Ichiaka Doucouré	120	6,6
Soumaya El Islamiya	108	6,0
Saadat El Koubra	71	3,9
Ecole Privée Rokia Traoré	60	3,3
<b>Total</b>	<b>1806</b>	<b>100,0</b>

La répartition des enfants par sexe et par groupe d'âge montre qu'il n'existe pas de différence significativement quel que soit le groupe auxquels ils appartiennent (**Tableau II**) ( $p=0,255$ ).

**Tableau II** : Description de la population d'étude selon le sexe et le groupe d'âge, dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017.

Sexe	Groupe d'âge (année)		Total	P
	7-10	11-14		
Masculin	393 (42,1)	540 (57,9)	933 (100)	
Féminin	391(44,8)	482 (55,2)	873 (100)	0,255
<b>Total</b>	<b>784</b> (43,4)	<b>1022</b> (56,6)	<b>1806</b> (100)	

## 2. Résultats parasitologiques

### 2.1 Prévalence de *Schistosoma haematobium*

La prévalence globale de la schistosomose à *Schistosoma haematobium* était de **5,5%** [4,39-6,7] dans l'échantillon examiné. La répartition de cette prévalence selon le sexe montre que les garçons avec une prévalence de 8,2% [6,33-9,97] étaient plus touchés que les filles, 2,6% [1,0-3,70] ( $p= <10^{-3}$ ) (**Tableau III**).

**Tableau III** : Répartition de la prévalence de *Schistosoma haematobium* en fonction du sexe, dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017.

Sexe	Effectif	Positif	Prévalence	P
Masculin	870	71	8,2	
Féminin	808	21	2,6	$< 10^{-3}$
Total	1678	<b>92</b>	<b>5,5</b>	

L'analyse du **tableau IV** montre que la prévalence de *S. haematobium* était comparable chez les enfants des groupes d'âge 7-10 et 11-14 ans ( $p=0,74$ ).

**Tableau IV** : Répartition de la prévalence de *Schistosoma haematobium* en fonction du groupe d'âge, dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017.

<b>Groupe âge (année)</b>	<b>Effectif</b>	<b>Positif</b>	<b>Prévalence</b>	<b><i>p</i></b>
7-10	759	40	5,3 [3,79-7,07]	
11-14	919	52	5,7 [4,06-6,99]	0,74
Total	1678	92	<b>5,5 [4,39-6,57]</b>	



En revanche, l'analyse du **tableau V** montre que la prévalence de *S. haematobium* variait significativement d'une école à l'autre ( $p=10^{-3}$ ). Elle était plus élevée à Bagadadji, 15,7% [10,40-21,89], et nulle à Hamdallaye.

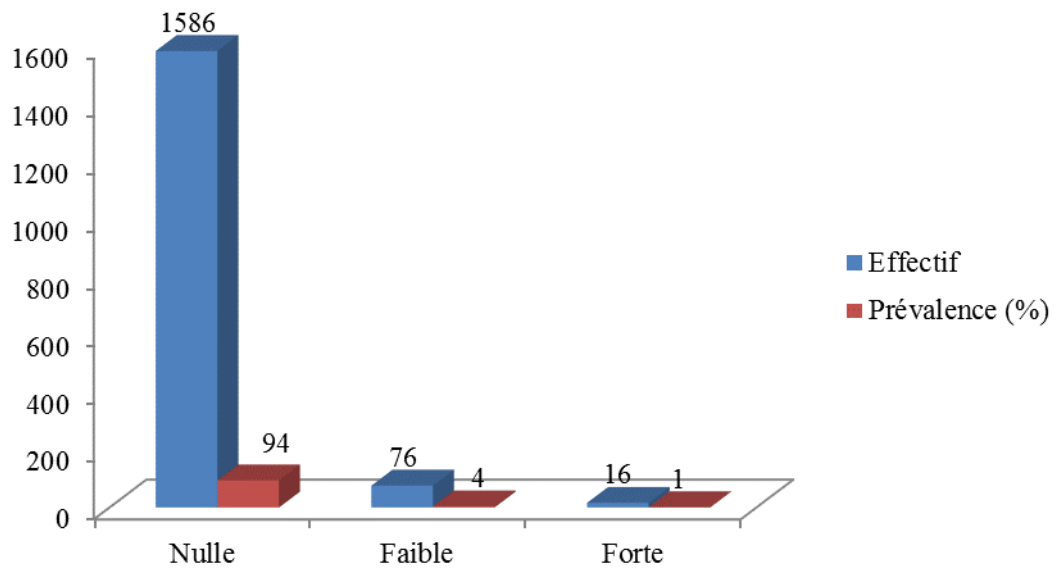
**Tableau V** : Prévalence de *S. haematobium* en fonction des écoles, dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017.

Ecoles	Effectif	Positif	Prévalence	P
Al Kafaalah	104	1	0,7 [0,7-2,3]	
Anita A	140	4	2,9 [0,1-5,5]	
Anita B	171	10	5,8 [2,3-9,3]	
<b>Bagadadji</b>	<b>166</b>	<b>26</b>	<b>15,7[10,4-21,9]</b>	
Bon berger	141	6	4,3 [0,8-7,3]	
Doucouré	114	6	5,3 [1,0-9,0]	
El Anouar Islamia	184	12	6,5 [3,2-10,9]	$10^{-3}$
El Koubra	69	2	2,9 [-1,2-6,9]	
<b>Hamdallaye</b>	<b>140</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Rokia Traoré	60	1	1,7 [-1,7-5,1]	
Sabiloul Houda	135	4	3,0 [0,1-5,6]	
Soninkoura	119	9	7,6 [2,8-12,5]	
Soumaiyah	105	11	10,5 [4,6-16,7]	
Total	1678	92	<b>5,5 [4,39-6,57]</b>	

## 2.2 Intensité de *Schistosoma haematobium*

La charge parasitaire des élèves variait de 1 à 460 œufs par 10ml d'urine. De l'observation de la **figure 10**, il ressort que 1% seulement des élèves infestés étaient fortement parasités, c'est-à-dire excréant plus de 50 œufs par 10 ml d'urine.

Nombre d'enfants



**Figure 10** : Distribution de l'intensité de *S. haematobium* en milieu scolaire de la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017.

Intensité nulle : 0 ; Faible : 1-49 œufs/10ml d'urine ; Forte :  $\geq 50$  œufs/10ml d'urine

La répartition des forts excréteurs en fonction des écoles montre que leur prévalence était plus élevée à Soumaya (2,9%). Il apparaît en outre que les fortes charges d'excrétion ovulaire étaient nulles dans 6/13 des écoles enquêtées (**Tableau VI**).

**Tableau VI** : Répartition des forts excréteurs (Nbre d'œufs  $\geq$  50 œufs/10 ml) de *S. haematobium* en fonction des écoles dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017.

Ecoles	Effectif	Positif	Prévalence
Al Kafaalah	104	0	0
Anita A	140	0	0
Anita B	171	3	1,8
<b>Bagadadji</b>	<b>166</b>	4	2,4
Bon berger	141	0	0
Doucouré	114	1	0,9
El Anouar Islamia	184	2	1,1
El Koubra	69	0	0
Hamdallaye	140	0	0
Rokia Traoré	60	0	0
Sabiloul Houda	135	1	0,7
Soninkoura	119	2	1,7
Soumaya	105	3	<b>2,9</b>
Total	1678	16	1,0

### 3. Facteurs de risque associés à l'infestation

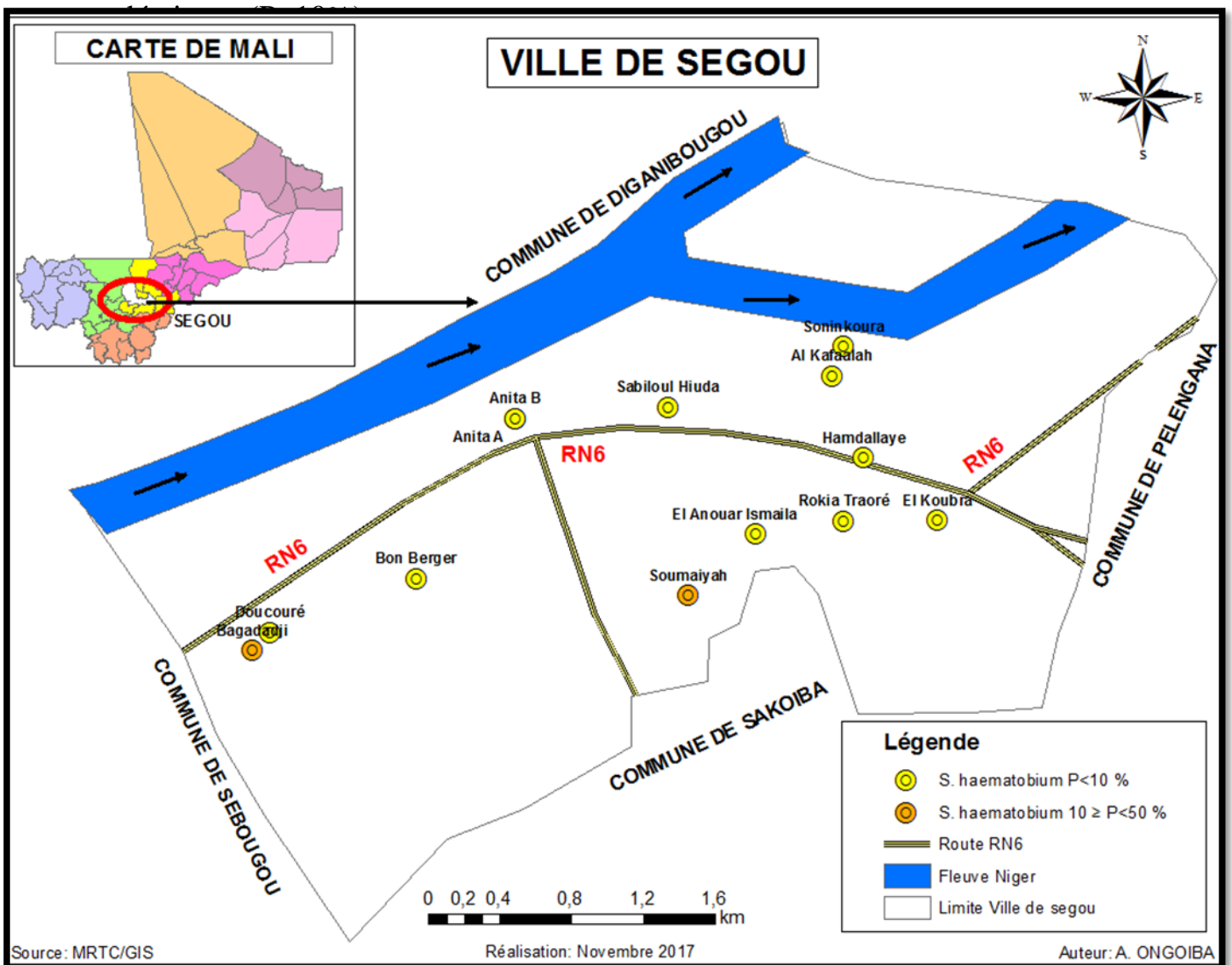
Le sexe et le maraîchage étaient les deux facteurs associés à l'infestation due à *Schistosoma haematobium* (Tableau VII).

**Tableau VII** : Facteurs de risque associés à l'infestation due à *Schistosoma haematobium* en milieu scolaire de la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017.

	Variables	Effectif	Positif	%	P	OR	IC95%
<b>Sexe</b>	Masculin	870	71	8,2	$< 10^{-3}$	0,3	0,183-0,493
	Féminin	808	21	2,6			
<b>Classe âge (ans)</b>	7-10	742	39	5,3	0,746	1,081	0,705-1,657
	11-14	919	52	5,7			
<b>Maraichage</b>	Oui	271	75	27,7	$< 10^{-3}$	30,432	17,604-52,609
	Non	1640	17	1,2			
<b>Distance gîte/écoles</b>	≤ 100m	980	60	6,1	0,192	0,737	0,474-1,144
	> 100m	698	32	4,6			

#### 4. Variation de l'endémicité de la schistosomose dans les écoles de la commune de Ségou

L'analyse de la **figure 11** montre que deux (02) écoles (Bagadadji et Soumaiyah) sur treize (13) avaient un statut méso-endémique pour *S. haematobium* ( $10\% < P < 50\%$ ), alors que toutes les autres étaient hypo-



**Figure 11** : Endémicité de *Schistosoma haematobium* dans les communautés scolaires de la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017.

## 5. Les géohelminthiases

Six (06) cas d'ankylostome, 0,4% (6/1597) ont été enregistrés en décembre 2017. Il s'agissait de trois (03) garçons et de trois (03) filles. Les charges variaient entre 40 et 200 œufs/g de selle.

Deux (02) cas d'*Ascaris* ont été aussi décrits.

Outre ces géohelminthes, sept (07) cas d'*Hymenolepis nana* ont été également rencontrés.

Aucune infestation par *Schistosoma mansoni* n'a été observée.

## 6. Etude du Comportement, de l'Attitude et de la Pratique des élèves sur la schistosomose

### Connaissance de la schistosomose

Nous avons présenté dans le tableau VIII la répartition des signes fonctionnels déclarés liés à *Schistosoma haematobium* dans les écoles enquêtées. Il en ressort que la douleur à la miction prédominait les autres signes.

**Tableau VIII :** Répartition des signes cliniques fonctionnels de la schistosomose uro-génitale évoqués en milieu scolaire de la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017.

Signes cliniques	Effectif	Prévalence
Douleur à la miction	378	82
Urines peu abondantes et fréquentes	61	13
Envie fréquente de miction	25	5
<b>Total</b>	<b>464</b>	<b>10</b>

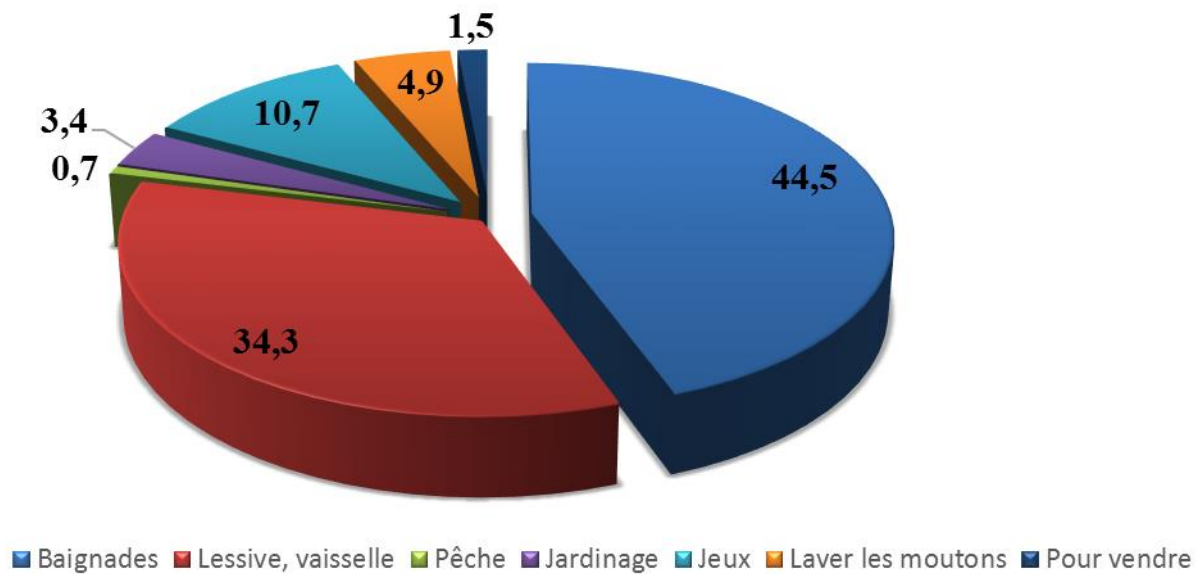
Le tableau IX présente la répartition des élèves en fonction de la connaissance des causes de la transmission de la schistosomose uro-génitale chez les enfants dans la population de la commune urbaine de Ségou, novembre 2017. Plusieurs causes ont été énumérées, mais la majorité des enfants disaient ignorer la cause de la maladie (80%).

**Tableau IX :** Répartition des élèves en fonction de la connaissance des causes de la transmission de la schistosomose uro-génitale en milieu scolaire de la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017.

<b>Causes</b>	<b>Effectif</b>	<b>Prévalence</b>
En buvant de l'eau insalubre	9	2
En mangeant certains aliments souillés	34	7
En se lavant dans l'eau de surface	29	6
Par contagion	15	3
En marchant pied nu sur les urines d'un malade atteint de bilharziose	4	1
Ne sait pas	371	<b>80</b>
Soleil	2	0,4
<b>Total</b>	<b>464</b>	<b>100</b>

### 6.1 Raisons de la fréquentation du fleuve par les élèves

D'une manière générale, les baignades constituaient le principal motif de fréquentation du fleuve par les enfants (**Figure 12**). Toutefois, cette tendance varie selon les écoles

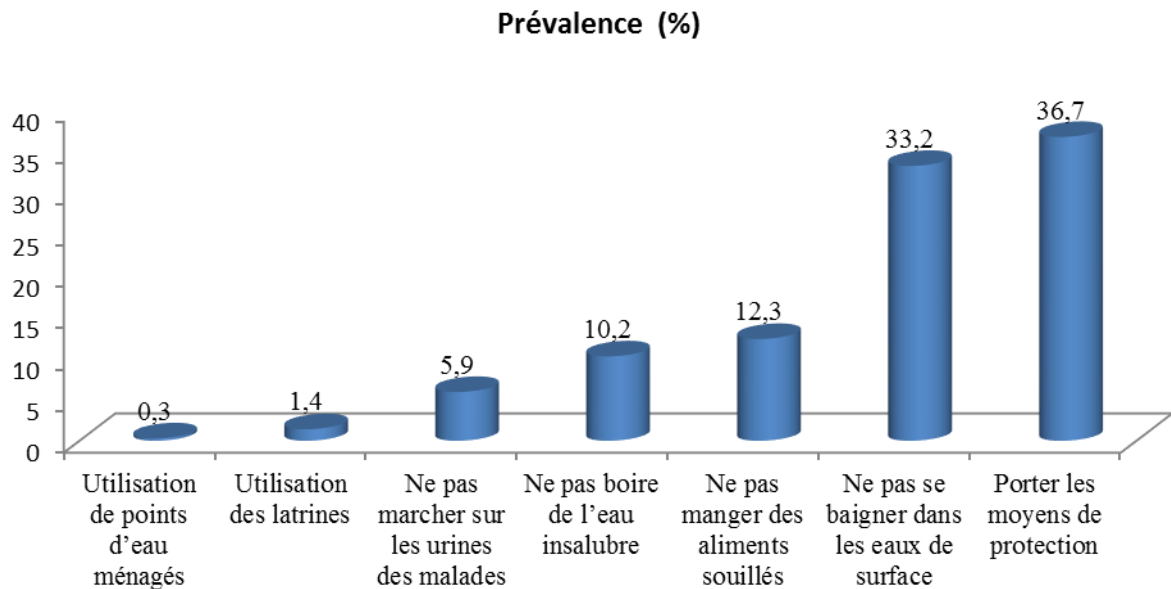


**Figure 12** : Répartition des élèves selon les raisons de la fréquentation des points d'eau de surface (fleuve ou mare), dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017.



## 6.2 Moyens de prévention contre la schistosomose

Ne pas se baigner dans les eaux de surface et porter des moyens de protection permettaient selon les enfants interrogés de prévenir la maladie (**Figure13**).

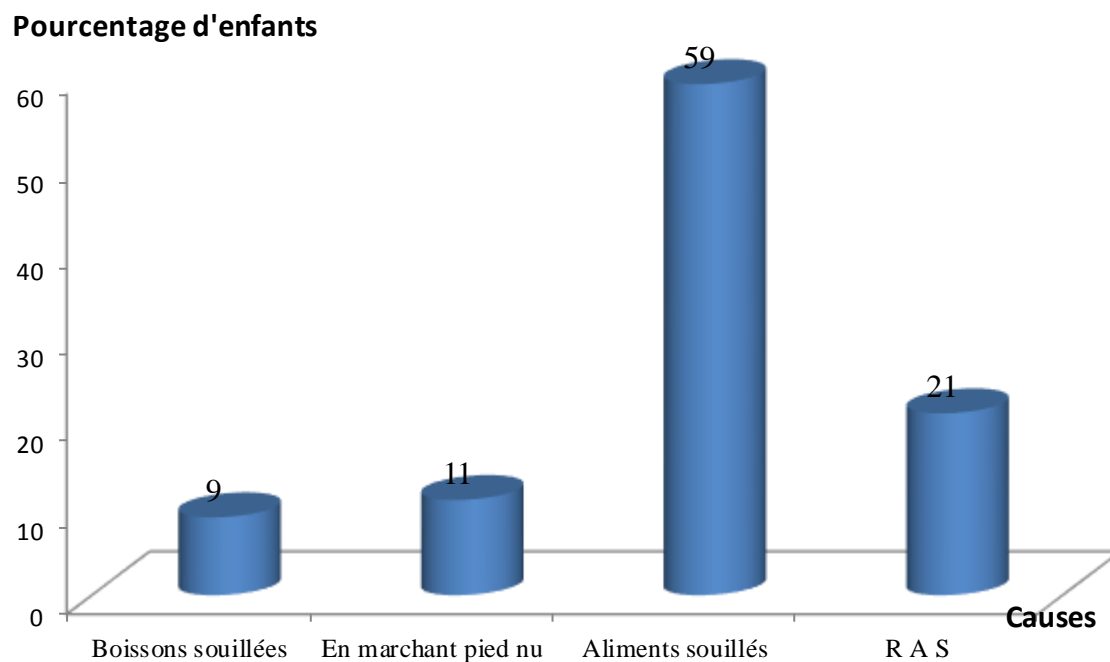


**Figure 13** : Répartition des enfants selon leur connaissance des moyens de prévention contre la schistosomose, dans la commune urbaine de Ségou, Novembre 2017.

La majorité des enfants interrogés (77%) ignoraient l'existence de la forme intestinale.

### ↳ Causes des vers intestinaux

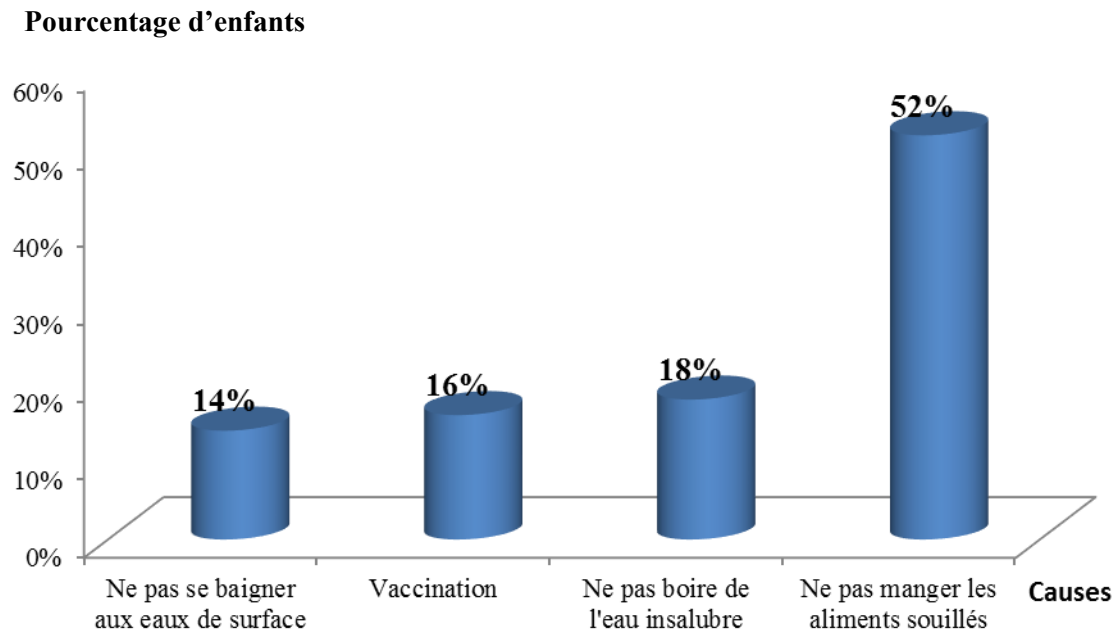
L'analyse de la **figure 14** montre que les causes de la schistosomose intestinale étaient méconnues de la totalité des enfants interrogés.



**Figure 14** : Répartition des enfants selon la connaissance des causes de la schistosomose intestinale.

### 6.3 Moyens de prévention contre la forme intestinale de la schistosomose

Les moyens de prévention consistaient essentiellement selon les enquêtés à éviter de manger les aliments souillés (**Figure 15**).



**Figure 15** : Répartition des enquêtés selon les moyens de prévention contre les vers intestinaux.

## 7. Enquêtes malacologiques

### Répartition et taux d'infestation des mollusques hôtes intermédiaires des schistosomes humains

Sur les 190 spécimens d'hôtes intermédiaires capturés en Décembre et 91 capturés en Avril 2018 le long du fleuve Niger, 190 appartenaient à *Bulinus truncatus*. Un seul spécimen de *Biomphalaria pfeifferi* a été observé au niveau du gîte G en Décembre. Les densités variaient entre 0 aux points B et H, et 7 mollusques par homme pendant 15 minutes au point C (**TableauX**). D'autres espèces, *Lymnea natalensis* et *Bellamya unicolor*, non impliquées dans la transmission des schistosomes au Mali ont été aussi rencontrées.

La mare en eau au mois d'août a fourni deux échantillons de *B. truncatus* et trente-quatre spécimens de *B. forskalii*.

Les taux d'infestation naturelle étaient nuls au cours des différents passages.

**Tableau X** : Répartition des espèces de *Bulinus truncatus* capturés par site dans la commune urbaine Ségou, décembre 2017, Avril et Août 2018.

N° Sites	Décembre 2017		Avril 2018		Août 2018	
	Nbre	Densité	Nbre	Densité	Nbre	Densité
A	4	1	14	3	0	0
B	27	6	2	0	0	0
C	23	5	31	7	0	0
D	9	2	14	3	0	0
E	109	27	12	3	0	0
F	16	4	11	3	0	0
G	2	0	6	1	0	0
H	0	0	1	0	0	0
Mare	-	-	-	-	2	0
Total	190	-	91	-	2	-

## **V. DISCUSSION**

Les résultats ici présentés font le point de l'état d'endémisation de la schistosomose dans la commune urbaine de Ségou après plus d'une dizaine d'années de campagne de distribution de masse du praziquantel.

Véritable cordon ombilical reliant différentes villes qu'il traverse de la Guinée au Nigéria, le fleuve Niger constitue une source importante d'approvisionnement en eau potable des populations et des animaux, mais aussi d'irrigation des terres (Office du Niger). Toutefois, il est aussi favorable à la prolifération des mollusques, hôtes intermédiaires de la transmission de la schistosomose. Une seule espèce, *Schistosoma haematobium*, parasite responsable de la transmission de la schistosomose urogénitale a été rencontrée à Ségou au cours de notre étude. Sa prévalence était de 5,5% [4,39-6,57]. Cette prévalence observée était comparable à celle observée à Sotuba en zone périurbaine de Bamako [21] où celle-ci était de 5,4 % (18/335) pour *S. haematobium*. En revanche, elle était inférieure à celle enregistrée dans le district de Bamako où les taux étaient de 14.7% pour *S. haematobium* contre 1,5% pour *S. mansoni* [22]. Tout comme à Bamako où les prévalences variaient significativement selon les écoles situées dans les différentes communes, à Ségou aussi, les enfants qui fréquentaient l'école de Bagadadji étaient plus touchés, 15,7% [10,4-21,9] ( $p < 0,05$ ) que les autres, alors qu'aucune infection n'a été observée à Hamdallaye. Au Nigéria, la prévalence de *Schistosoma mansoni* était de 2.3% et de 0.6% pour *Schistosoma haematobium* [23]. A Blantyre au Malawi [24], la prévalence de *S. haematobium* était de 10,4% avec une prédominance de la maladie chez les garçons comparés aux filles, alors que nous n'avons trouvé aucune différence significative dans la distribution de ce parasite en fonction du sexe. A l'Ouest du Kenya dans le district de Mbita,

76,8% des enfants étaient infestés par *S. mansoni* et 2,3% par *S. haematobium* [25].

Si l'âge n'avait pas d'influence sur la distribution de la maladie dans notre étude, à Korogho dans le Nord de la Côte d'Ivoire, l'infestation due à *S. haematobium* était de 0,3% (3/1248) *S. haematobium* contre 3,5% (42/1202) pour *S. mansoni*. Les garçons étaient 7,8 fois plus infestés par *S. mansoni* que les filles. Les âgés de 10-15 ans étaient en outre 3,8 fois plus parasites que ceux de âgés de 5-10 ans [26]. Outre le sexe, plusieurs autres facteurs en l'occurrence les connaissances qu'ont les enfants de l'existence d'une source d'eau de surface (incluant le fleuve, les rivières, les mares ou lacs, etc.) dans la zone, l'histoire de la maladie au cours des derniers mois, la distance de moins d'1km de l'école la plus proche d'un point d'eau de surface et l'âge des enfants de 8-10 comparé à ceux de 10-14 ans étaient associés à l'infection selon les résultats observés au Malawi [24]. A Ségou, le maraichage et le sexe étaient les deux facteurs qui influeraient sur le portage du parasite. La variation des taux en fonction des écoles serait due à la nature et à l'intensité des activités de contact homme/eau. C'est le cas de l'école de Bagadadji dont les enfants s'adonneraient fréquemment au maraichage en compagnie de leurs parents, selon les propos du Directeur de cette école. A Korogho, l'éloignement des habitats d'un point d'eau de surface et s'abstenir de nager dans les eaux de surface étaient plutôt les facteurs associés à un faible taux de prévalence de l'infestation due à *S. mansoni* [26]. A l'opposé de tout ce qui précède, la forte densité locale de la population dans un rayon d'1 km de maisons a été décrite au Kenya comme le facteur incriminé dans l'infestation due *S. mansoni* [25].

Les campagnes de distribution de masse instaurées depuis 2005 seraient à l'origine de la chute des prévalences à Ségou de 47,5% pour *S. haematobium* et de 2,7% pour les géohelminthiases des taux relevés au cours de la dernière

évaluation réalisée au Mali en 2004-2006 par le programme national de lutte contre ces helminthiases [27].

En dépit de l'absence d'une émission cercarienne des mollusques, la présence de *Bulinus truncatus* et *Biomphalaria pfeifferi* à Ségou sont des facteurs de risque de la transmission des deux formes de la schistosomose (urinaire et intestinale). Ces espèces sont en effet reconnues comme hôtes intermédiaires majeurs de la maladie. Les études antérieures menées au Mali confirment ce rôle [28, 29]. Si les mollusques capturés n'étaient parasités, il n'en demeure pas moins que la pollution des berges du fleuve Niger est un facteur favorable à la prolifération et à l'infestation des mollusques qu'il faudrait combattre vigoureusement.

Les résultats de l'enquête CAP menée dans la commune urbaine de Ségou montrent qu'il existe un paradoxe entre la connaissance des causes de la maladie et celle des moyens de prévention. Alors que 80% des élèves interrogés disaient ne rien savoir du mode de contamination de la schistosomose à *S. haematobium*, 36% et 33% d'entre eux affirmaient que la prévention passait par le port des moyens de protection (bottes) ou en évitant de se baigner dans les eaux de surface. Cela pourrait s'expliquer par la mauvaise compréhension des enfants en rapport avec la question qui leur a été posé sur les causes de la maladie. Au Nigéria, pour une prévalence de la schistosomose de 17,8%, dont 8,9% d'infestation due à *S. mansoni* et 8,3% de porteurs d'œufs de *S. haematobium*, 74,5% des participants ont une bonne connaissance de la maladie ; parmi ces derniers, 67,0% connaissaient le mode de contamination, alors que 63,5% ont connaissance des mesures de prévention [30].

Les résultats de cette étude montrent que les campagnes de distribution massive de praziquantel ont certes permis de réduire significativement la prévalence et l'intensité de *Schistosoma haematobium* d'une manière générale, mais que le parasite persiste toujours dans certaines écoles à cause de certaines activités socio-économiques comme le maraichage.

Outre la chimiothérapie, des mesures d'accompagnement comme la communication pour le changement de comportement seraient aussi utiles pour rompre le cycle de transmission du parasite dans les points de contacts favorable à la transmission dans la commune urbaine de Ségou.



## **VI. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

### **Conclusion**

L'objectif principal de cette étude était d'étudier les facteurs d'endémisation de la schistosomose dans la commune urbaine de Ségou. Les résultats des enquêtes parasitologiques menées en milieux scolaires ont montré que la schistosomose à *Schistosoma haematobium* était mésoendémique ( $10\% < P < 50\%$ ) dans deux écoles sur treize (2/13) alors qu'elle était hypoendémique ( $P < 10\%$ ) dans les autres (11) écoles de la commune urbaine de Ségou. *Schistosoma mansoni* n'a pas été observée au cours de cette étude. Les géohelminthiases y étaient rares. *Bulinus truncatus* et *Biomphalaria pfeifferi* sont les mollusques hôtes intermédiaires des schistosomes humains capturés, mais les taux d'infestation naturelle étaient nuls. Les facteurs de risque importants associés à la transmission de *S. haematobium* étaient le sexe et le maraîchage. A ces facteurs s'ajoute la pollution des berges du fleuve Niger, un facteur déterminant de prolifération et d'infestation des mollusques susceptibles d'entretenir la circulation du parasite dans la population. Une fréquence élevée des études de contacts homme/eau et des enquêtes malacologiques couvrant toute l'année pourraient aider à identifier les sites de transmission du parasite.

## **Recommandations**

### **○ Aux populations**

Eviter toute pollution des berges du fleuve (restes d'aliments, d'objets personnels, excréta, etc.) pouvant entraîner le maintien et l'extension de la schistosomose dans la commune par la prolifération et l'infestation des mollusques hôtes intermédiaires.

### **○ Aux autorités sanitaires**

- Veiller au nettoyage des berges du fleuve ;
- Renforcer la distribution de masse du praziquantel dans les écoles en rapport avec les activités de contact homme/eau comme le maraîchage ;
- Renforcer la Communication pour le changement de Comportement des populations à l'école et auprès des maraichers.

### **○ Aux chercheurs**

Entreprendre des études de contact homme/eau plus approfondies et des enquêtes malacologiques couvrant toute l'année pour identifier les sites de transmission du parasite et d'autres activités à risque en plus du maraîchage.

## VII. REFERENCES

1. Steinmann P, Keiser J, Bos R, Tanner M, Utzinger J (2006) Schistosomiasis and water resources development: systematic review, meta-analysis, and estimates of people at risk. *Lancet Infect Dis* 6(7): 411–425,
2. Brinkmann U. K., Werler C., Traoré M. & Korte R. 1998a. The National Schistosomiasis Control Programme in Mali: objectives, organization, results. *Trop Med Parasitol* ; 39(2) : 157-161;
3. Brinkmann UK, Korte R, Schmidt-Ehry B. 1988c. The distribution and spread of schistosomiasis in relation to water resources development in Mali. *Trop Med Parasitol*; 39(2):182-5;
4. Olaseha IO, Sridhar MK. 2005-2006. Participatory action research: community diagnosis and intervention in controlling urinary schistosomiasis in an urban community in Ibadan, Nigeria. *Int Q Community Health Educ*; 24(2):153-60;
5. Berhe N, Myrvang B, Gundersen SG. 2009. Gastro-intestinal symptoms associated with intense *Schistosoma mansoni* infection affect class-attentiveness of schoolchildren in Ethiopia. *Acta Trop*; 110(1):52-6 ;
6. Nonguierma A. Présentation de l'Autorité de développement intégré du Liptako-Gourma. [www.riob.org/IMG/pdf/liptako\\_gourma\\_nov2004.pdf](http://www.riob.org/IMG/pdf/liptako_gourma_nov2004.pdf)].
7. World Health Organization (2004) World health report 2014 – changing history. 2014. Burden of disease in DALYs by cause, sex and mortality stratum in WHO regions, estimates for 2003. Geneva:WHO. *Annex Table 3:126–131*. <http://www.who.int/whr/2014/en/>, visité le 10/2/2017
8. Dean T. Jamison et.al. (2035) Santé Mondiale 2035: un monde convergent en une génération. *The Lancet*, Volume 382, numéro 9908, pp. 1898-1955).
9. [http://www.rsph.org.uk/filemanager/root/site\\_assets/membership/publications/xix\\_world\\_epidemiology\\_congress/the\\_global\\_burden\\_of\\_neglected\\_tropical\\_diseases.pdf](http://www.rsph.org.uk/filemanager/root/site_assets/membership/publications/xix_world_epidemiology_congress/the_global_burden_of_neglected_tropical_diseases.pdf)
10. Tusting LS, Willey B, Lucas H et al. Le développement socio-économique comme intervention contre le paludisme: une revue systématique de la méta-analyse. *Lancet* 2013; publié en ligne le 19 juin. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60851-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60851-X)]
11. Combes C., (1985). L'analyse de la compatibilité Schistosomes-Mollusques vecteurs. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 78 :742-746.

12. Brinkmann UK, Powollik W, Werler C, Traore M. An evaluation of sampling methods within communities and the validity of parasitological examination techniques in the field. *Trop Med Parasitol* 1988 ; 39 : 162-6. 10.
13. Ferandel A. (2001). La bilharziose urinaire dans le monde : Aspects épidémiologiques. Nancy. Thèse de Doctorat de l'Université Henri Poincaré - Nancy 1.133p.
14. Vera C., Jordane J., Sellin B. &Combes C, 1990. Genetic variability in the compatibility between *Schistosoma haematobium* and its potential vectors in Niger.Epidemiological implications. *Trop Med Parasitol* ; 41(2) : 143-148.
15. Charles H and king MD. (2009). Toward elimination of schistosomiasis. *The New England Journal of Medicine*, 360: 106-109.
16. Chevalier B, Martet G, Nicolas X, Klotz F. Schistosomoses. EMC – Maladies infectieuses 2002 ; 8-513-A-10, 20 p.
17. Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie (ANOFEL) 2014
18. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Région\\_de\\_Ségou](https://fr.wikipedia.org/wiki/Région_de_Ségou) (site consulté le 19/9/2017)
19. Sellin B. & Simonkovich E. 1978. Les mollusques hotes intermediaires des schistosomiasis dans la region de Yanfolila-Kangare (Republique du Mali). Rapport d'enquete. *Doc tech OCCGE*, Bamako, 54p.
20. Organisation Mondiale de santé. 1979. Atelier sur le rôle des contacts homme/eau dans la transmission de la schistosomiase. TDR/SER. HWC/79.3. Genève, suisse, 67p.
21. Tandina F, Doumbo SN, Koné ´ AK, Guindo D, Goita S, Sissoko M, Konaté S, Dabo A, Doumbo OK. Epidémiologie des schistosomoses dans le village périurbain de Sotuba, dix années après la mise à échelle du traitement de masse au Mali. *Méd Santé Trop* 2015; 00 : 1-6
22. Abdoulaye Dabo, Adama Z Diarra, Vanessa Machault, Ousmane Touré, Diarra Sira Niambélé, Abdoulaye Kanté, Abdoulaye Ongoiba and Ogobara Doumbo. Urban schistosomiasis and associated determinant factors among school children in Bamako, Mali, West Africa. *Infectious Diseases of Poverty* 2015, 4:4; <http://www.idpjournals.com/content/4/1/4>
23. Olufemi Moses AGBOLADE, Ndubuisi Chinweike AGU, Oluseyi Olusegun ADESANYA, Adedayo Olugbenga ODEJAYI, Aliu Adekunle ADIGUN, Emmanuel Babatunde ADESANLU ety *al*. Intestinal helminthiasis and schistosomiasis among school children in an urban center and some rural communities in southwest Nigeria; *Korean Journal of Parasitology* DOI: 10.3347/kjp.2007.45.3.233 Vol. 45, No. 3: 233-238, September 2007

24. Kapito-Tembo AP, Mwapasa V, Meshnick SR, Samanyika Y, Banda D, et al. (2009) Prevalence Distribution and Risk Factors for *Schistosoma haematobium* Infection among School Children in Blantyre, Malawi. *PLoS Negl Trop Dis* 3(1): e361. doi:10.1371/journal.pntd.0000361;
25. Nagi S, Chadeka EA, Sunahara T, Mutungi F, Justin YKD, et al. (2014) Risk Factors and Spatial Distribution of *Schistosoma mansoni* Infection among Primary School Children in Mbita District, Western Kenya. *PLoS Negl Trop Dis* 8(7): e2991. doi:10.1371/journal.pntd.0002991
26. Richard K. M'Bra<sup>1,2,3,4\*</sup>, Brama Kone<sup>2,5</sup>, Yapi G. Yapi<sup>6</sup>, Kigbafori D. Silué<sup>2,7</sup>, Ibrahima Sy<sup>8</sup>, Danielle Vienneau<sup>3,4</sup>, Nagnin Sorol<sup>1</sup>, Guéladio Cissé<sup>3,4</sup> and Jürg Utzinger. Risk factors for schistosomiasis in an urban area in northern Côte d'Ivoire. *Infectious Diseases of Poverty* (2018) 7:47 <https://doi.org/10.1186/s40249-018-0431-6>.
27. Plan directeur de lutte contre les maladies tropicales négligées (MTN) – 2017-2021, MSHP
28. Madsen H, Coulibaly G. & Furu P. 1987. Distribution of freshwater snails in the Niger river basin in Mali with special reference to the intermediate hosts of schistosomes. *Hydrobiologia*; 146: 77-88 ;
29. Dabo A., Diop S. & Doumbo O. 1994. Distribution des mollusques hotes intermediaires des schistosomoses humaines a l'Office du Niger (Mali) II. Role des differents habitats dans la transmission. *Bull Soc Path Ex* ; 87 : 164- 169
30. Salwa Dawaki, Hesham M. Al-Mekhlafi, Init Ithoi, Jamaiah Ibrahim, Awatif M. Abdulsalam, Abdulhamid Ahmed, Hany Sady, Nabil A. Nasr, Wahib M. Atroosh. The Menace of Schistosomiasis in Nigeria: Knowledge, Attitude, and Practices Regarding Schistosomiasis among Rural Communities in Kano State. *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0143667 November 25, 2015.

## **ANNEXES**

### **Technique de filtration des urines**

#### ***1.1 Matériels***

Papier Whatman n°3

Seringue de 10CC

Chambre de filtration

Solution de ninhydrine à 5%

Pipette

Sachets en plastique

Joints d'étanchéité

Microscope optique

#### **1.2 Mode opératoire**

Avant de procéder à la filtration des urines, il faut d'abord inscrire le numéro d'identification de l'élève sur le disque du papier Whatman. Le filtre est ensuite placé dans l'un des compartiments d'un porte-filtre que l'on adapte après au second compartiment. L'usage du joint d'étanchéité entre les deux compartiments empêche les urines de s'écouler au moment de la filtration. Après avoir bien mélangé les urines dans le sachet en plastique, prélever en 10ml à l'aide d'une seringue. Adapter la seringue au porte-filtre, puis pousser le piston pour chasser les urines à travers le filtre tout en maintenant la seringue verticalement. Enlever la seringue du porte-filtre, puis tirer une nouvelle fois le piston et chasser le reste des urines restées sur le filtre. Dévisser les deux compartiments du porte-filtre et à l'aide d'une pince, et déposer le filtre sur une plaque d'étalement. Déposer une à deux goutte(s) de ninhydrine sur le filtre et laisser sécher à l'air libre. Après séchage, le filtre est d'abord humecté dans l'eau ordinaire lu sous microscope à l'objectif (x4) ou (x10) après l'avoir humecté auparavant.

Trois classes d'intensité sont définies par l'OMS (1985) pour caractériser les charges d'excrétion ovulaire de *Schistosoma hæmatobium* :

0 œuf ----- Charge d'excrétion ovulaire nulle

1 – 49 œufs/10ml d'urine ----- Charge d'excrétion ovulaire moyenne

50 œufs/10ml d'urine ----- Charge d'excrétion ovulaire élevée

## **1. Technique du Kato-Katz**

### **2.1 Matériels**

Lames porte-objet (75x25mm);

Crayons gras ou marqueurs indélébiles;

Spatules;

Membranes de cellophane découpées en rectangles de 5cm x 2cm;

Tamis d'acier de mailles 300-500µm de diamètre;

Calibreur;

Papier hygiénique;

Solution de vert de malachite-glycérol ou solution Kato composée de :

1ml d'une solution aqueuse à 3% de vert de malachite ;

100ml de glycérol;

100ml d'eau distillée;

Chambre humide (bac contenant plusieurs couches de papier hygiénique humectées d'eau).

### **2.2 Mode opératoire**

Il faut tout d'abord inscrire le numéro d'identification de l'élève sur l'un des bouts de la lame porte-objet. La selle est ensuite tamisée et le tamisât est prélevé à l'aide d'une spatule, puis déposé dans le trou d'un calibreur (capacité 25mg de selles) placé au milieu de la lame porte-objet. Après avoir raclé la surface de la selle avec la spatule de manière à y enlever l'excès de selle, le calibreur est soulevé délicatement. Une membrane de cellophane découpée en rectangle et trempée dans la solution Kato est déposée sur la selle.

La lame est ensuite retournée sur la table (membrane de cellophane vers le bas) recouverte de papiers absorbants. Par une légère pression exercée à l'aide du pouce ou avec la paume de la main sur les bouts de la lame, la préparation est étalée de façon homogène. La lame est placée dans la chambre humide et peut être aussitôt lue au microscope à l'objectif (x10) ou (x40) pour la recherche des œufs d'ankylostomes. Toutefois, il convient d'attendre que la préparation s'éclaircisse (15 à 30mn selon la ventilation et la température du laboratoire) avant de procéder à la recherche des œufs des autres helminthes (*Schistosoma mansoni*, embryophores de *Tenia* s.p., *Ascaris lumbricoides* etc.).

Tous les œufs d'helminthes rencontrés dans la préparation étaient identifiés et comptés. Le nombre total d'œufs observés est exprimé en nombre d'œufs par gramme de selles selon la

formule suivante :  $y = \frac{A \times 1000}{25m.g}$

y = nombre d'œufs dans 1g (ou 1000mg) de selles;

A = nombre d'œufs dans 25mg de selles ;

La charge ovulaire est définie comme le nombre d'œufs/g de selles. Nous avons procédé à trois examens successifs sur toutes les lames négatives pour augmenter la sensibilité de la technique du Kato-Katz.

Pour mesurer les charges ovulaires, la classification de l'OMS adoptée en 1985 a été retenue :

- 0 œuf ----- infection nulle
- 1 – 99 œufs /g de selles ----- infection faible
- 100 – 399 œufs /g de selles ----- infection moyenne
- $\geq 400$  œufs /g de selles ----- forte infection



## FICHE SIGNALÉTIQUE

**Nom** : DIAWARA

**Prénom** : Sidy

**Titre** : Etude des facteurs d'endémisation de la schistosomose dans la commune urbaine de Ségou

**Tél** : 73005612

**Année de soutenance** : 2018-2019

**Ville de soutenance** : BAMAKO

**Pays d'origine** : Mali

**Lieu de dépôt** : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie et de la Faculté de Pharmacie

**Secteur d'intérêt** : Santé publique

### Résumé

La ville de Ségou est riveraine du fleuve Niger dont les eaux sont utilisées par les populations pour des besoins domestiques et l'irrigation. Il constitue à cet effet le principal gîte où se développent les mollusques hôtes intermédiaires de la schistosomose. L'objectif de notre travail était d'étudier les facteurs d'endémisation de la schistosomose et des géohelminthiases dans la commune urbaine de Ségou après la mise à échelle au Mali en 2005, de la distribution annuelle de masse du praziquantel et de l'albendazole. L'enquête parasitologique a été réalisée en novembre 2017. Les enquêtes malacologiques couplées à l'observation des contacts hommes/eau ont mené en janvier 2018 (saison sèche froide) ; en avril 2018 (saison sèche chaude) et en août 2018 (hivernage). La population cible était constituée des enfants d'âge scolaire âgés de 7-14 ans. La technique de filtration des urines et celle du Kato-Katz ont été respectivement utilisées pour la recherche des œufs de *Schistosoma haematobium* et ceux de *Schistosoma mansoni* et de autres helminthes intestinaux. Les échantillons d'urines étaient collectés entre 10h et 14h. La collecte des mollusques a été faite par prélèvement direct des spécimens sur les supports avec de longues pinces ou en utilisant l'épuisette. L'émission cercarienne a été provoquée par exposition des spécimens à la lumière d'une ampoule électrique. La géolocalisation des écoles enquêtées et des points de contact homme-eau a été faite par GPS. Le test de  $X^2$  a été utilisé pour vérifier l'association des variables ; une analyse multivariée a permis d'identifier les facteurs étudiés associés à la schistosomose avec un risque alpha de 5%. Le protocole de l'étude a été approuvé par le comité d'éthique institutionnelle de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie de Bamako. Au total, 1806 élèves fréquentant 13 écoles de la commune urbaine de Ségou ont été enrôlés.

La prévalence globale de la schistosomose à *Schistosoma haematobium* était de 5,5% [4,39-6,57]. Les garçons infestés à 8,2% [6,33-9,97] étaient plus touchés que les filles 2,6% [1,50-3,70] ( $p < 10^{-3}$ ).

La prévalence de *S. haematobium* variait en outre significativement d'une école à une autre ( $p = 10^{-3}$ ) ; elle était plus élevée à Bagadadji avec 15,7% [10,40-21,89] et nulle à Hamdallaye. En revanche, l'âge n'influe pas sur le portage du parasite ( $p = 0,74$ ). Les charges parasitaires variaient de 1 à 460 œufs par 10ml d'urine et la prévalence des fortes charges parasitaires était de 1%. *S. mansoni* n'a pas observée et les géohelminthiases y étaient rares ( $P < 1\%$ ). Le sexe [ $(p < 10^{-3})$ ; (OR=0,3 ; IC95% : 0,183-0,493)] et le maraîchage [ $(p < 10^{-3})$ ; (OR=30,432 ; IC95% : 17,604-52,609)] étaient les facteurs de risque associés à la transmission de *S. haematobium*. A ces facteurs s'ajoute la pollution des berges du fleuve Niger, un facteur de prolifération et d'infestation des mollusques susceptible pour d'entretenir la circulation du parasite dans la population. Nos résultats montrent que la schistosomose à *Schistosoma haematobium* était mésoendémique (10% < P < 50%) dans deux écoles et hypoendémique (P < 10%) dans onze sur les treize écoles enquêtées. Des études contacts homme/eau plus approfondies et des enquêtes malacologiques couvrant toute l'année contribueraient à décrire d'autres facteurs de risque et à identifier les sites de transmission du parasite.

**Mots clés** : schistosomose, géohelminthiases, endémisation, mollusques, Ségou, Mali

## **SERMENT DE GALIEN**

*Je jure en présence des maîtres de cette Faculté, des conseillers de l'ordre des Pharmaciens et de mes chers condisciples.*

*D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;*

*D'exercer dans l'intérêt de la santé publique ma profession, avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement*

*De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine. En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*

***Je le jure !***